M. med.
848
o

M. med.

848 ≅

Planta

M. med.
848 o
7

M. med. 848 o

Chemische Untersuchung

der

Heilquellen zu Schuls und Tarasp

im Kanton Graubünden.

Von

Dr. A. v. Planta-Reichenau.

Chur.

In Commission der Grubenmann'schen Buchhandlung.

1859.

12 B.

M. med. 848 a

Chemische Untersuchung

der

Heilquellen zu Schuls u. Tarasp

im Kanton Graubünden.

Von

Dr. A. v. Planta-Reichenau.

CHUR.
Druck und Verlag der Offizin von J. A. Pradella.

1858.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit wurde von mir im Auftrage unserer hohen Kantonsregierung, in Folge einer diessfälligen Anregung des grossen Rathes, ausgeführt. Dieser Bericht sollte die Mittel zur richtigeren Werthung des interessanten Quellengebietes von **Schuls** und **Tarasp** im Unter-Engadin abgeben und möge auszugsweise in den nachfolgenden Blättern den Freunden der Heilquellen als chemischer Wegweiser dienen. Zugleich aber auch geistiger Vorläufer der umfassenden materiellen Umgestaltungen sein, die für jenes reiche Quellengebiet in Aussicht gestellt sind und den Ruf desselben in ähnlicher Weise heben und verbreiten werden, wie solches bei St. Moritz in so unerwartet hohem Grade schon geschehen.

Ich will nicht ermangeln auf die werthvollen Arbeiten aus neuerer Zeit von Dr. Kaiser, Professor Mousson und Dr. Papon aufmerksam zu machen, sowie den Geognosten auf die gründlichen und interessanten Forschungen des Herrn Prof. Theobald im Jahresberichte 1856—57 der naturforschenden Gesellschaft von Graubünden hinzulenken. In diesen gediegenen Arbeiten wird der geneigte Leser die Ergänzungen zu dem finden, was in meinem Berichte theilweise nur flüchtig berührt werden konnte, indem es

ausserhalb der Gränzen seiner Natur lag. Er wird daraus ersehen, wie gewaltig fesselnd in jenem eigenthümlichen Thalkessel die Natur wie das Klima auf den Beschauer einwirken; wie die eine durch ihre Grossartigkeit, das andere durch seine liebliche Milde belebend und unterstützend den Wirkungen der Heilquellen sich zur Seite stellen, die man offenbar zu den trefflichsten Europa's zählen darf.

Bei **Schuls** und **Tarasp**, nicht mehr weit vom Endpunkte seiner Längenausdehnung, erreicht das Innthal zugleich auch seine beträchtlichste Weite. Es ist diese Gegend nicht nur interessant in Bezug seiner wilden Gebirgskegel, seiner malerisch gelegenen Ortschaften, der üppigen Vegetation und seiner schon südlichen Milde, sondern bemerkenswerth namentlich auch betreffs seines mineralogischen Reichthumes und damit im Zusammenhange, seinem merkwürdigen Reichthum an herrlichen **Heilquellen**, mit welchen offenbar diese Gegend einzig da steht nicht nur in der Schweiz, sondern in ganz Europa.

Die Untersuchung dieses Quellenschatzes ist die Aufgabe vorliegender Arbeit. Dieselbe ist je nach der Bedeutung der Quellen in ausgedehnterer oder kürzerer Form ausgeführt worden. Zum Theil liegen auch schon von frühern Analytikern gemachte Analysen vor, die aus verschiedenen Zeiten stammen und werthvolle Anhaltspunkte zur Vergleichung liefern; keine jedoch ist bis dahin auch auf ihre seltenern Bestandtheile hin untersucht worden; die meisten Analysen geschahen aus weiterhin versandten Flaschen, die keineswegs die Garantie sorgfältigen Verschlusses liefern konnten und nur in geringer Menge das Material der Verarbeitung darboten, sowie auch die Kohlensäurebestimmungen nur von mir an den Quellen selbst vorgenommen wurden. Zudem geschahen die frühern Analysen theilweise auch nach Methoden, welche die neuere Wissenschaft nicht mehr billigt. Die genannten Uebelstände sind bei der vorliegenden Arbeit beseitigt.

Ich werde dieselbe in 2 Abtheilungen getrennt, durchführen, deren erste der Betrachtung der einzelnen Quellen selbst, zu Gruppen geordnet gewidmet sein möge, während ich in der 2. Abtheilung den Werth dieser Quellen näher besprechen möchte.

Ich betrachte daher zunächst:

I. Die einzelnen Quellen.

A. Gruppe der Natronsäuerlinge sogenannte Salzwasser.

Hieher gehören: Die beiden Quellen zu Tarasp und das gegenüber liegende Schulser Salzwasser.

1) Die grosse Quelle zu Tarasp.

Sie sprudelt 1/4 Stunde von Vulpera unten in der Felsschlucht des Inn und wird auf einem Fusswege, dem ein besserer Fahrweg den Platz streitig machen soll, erst durch eine Wiese führend, dann am Felsenabhange sich hinabwindend, erreicht. Angelehnt an die aus talkigen und fauligen Schiefern bestehende Felswand und gegründet auf eine Sintermasse, welche die Quelle absetzt, ist ein kleines Trinkhäuschen gebaut, von dem aus zwischen Fels und Strom ein 2—300 Schritte langer Spazierweg sich hinzieht. Die Quelle selbst, in einem niedern steinernen Schacht von 4′ Höhe und 1 1/2′ Durchmesser gefasst, liefert eine ansehnliche Wassermenge, die von der lebhaften Kohlensäureentwicklung in steter wallender Bewegung erhalten wird. Sie ertheilt dem salzigen Wasser einen angenehmen, stechenden Beigeschmack, der beim Fassen in Flaschen und längern Aufbewahren verloren geht.

Historisches.

Nachdem schon Campell und Conrad Gessner die trefflichen Wirkungen dieses Wassers beschrieben, haben sich auch Wagner und Andere damit beschäftigt. Die erste quantitative Analyse der Quelle machte Morell*) in Bern mit zugesandtem Wasser und zwar, eigenthümlicher Weise in der besondern Voraussetzung, es enthalte so viel Kochsalz, um dem Vaterlande eine reichliche ökonomische Hülfsquelle zu werden. Es war aber so schlecht gefasst, dass es nicht mehr perlte als es Morell in ein Glas goss.

Die zunächst folgende Analyse war diejenige der Herrn Capeller und Kaiser**) im September 1822, nach diesen erschien in den Annalen der Chemie Casselmann's***) Untersuchung und schliesslich der vorliegenden vorangehend 1847, diejenige des Herrn Prof. Löwig****) in Zürich.

Physikalische Verhältnisse.

Das Wasser erscheint sowohl in der Quelle wie im Glase farblos und klar, schmeckt von der Kohlensäure belebt etwas stechend, und an der Quelle keineswegs unangenehm, dagegen erhält es in den versandten Flaschen einen etwas brennenden und bittern, hintennach seifenartig-alcalischen Geschmack. Stehen die verschlossenen Flaschen längere Zeit, so bildet sich ein geringer Bodensatz, der beim Umschütteln theilweise in die Höhe wirbelt. Im Glase perlt es stark und die Wände beschlagen sich rasch mit Gasblasen. Bei'm ruhigen Stehen in offenen Gefässen bildet sich in dem Wasser ein weisser Niederschlag von kohlensauern Erdsalzen.

---

*) Alpina Bd. II. S. 362.
**) Chur 1826.
***) Annalen der Chemie und Pharmacie LI Band 1. Heft.
****) Kaiser, die Mineralquelle zu Tarasp 1847.

Die Temperaturbeobachtungen ergaben folgendes:

1853 den 21. Sept. Vorm. 11 Uhr bei 11° R. Luftwärme 5° R. (=6,2° C.)

– – Abends 6½ – – 8½° R. – 5° R. (=6,2° C.)

Capeller und Kaiser erhielten am 19. September 1822 von mir abweichend 7° R. bei 8° R. der Athmosphäre.

Die Wassermenge fand ich als Mittel zweier Versuche zu:

990 C. C. m. in einer Minute.

Capeller und Kaiser fanden 1 Maass zu 48 Unzen p. Minute, welches 1400 C. C. m. entsprechen würde. Jedoch scheint mir die Methode der Messung weniger genau, wonach das Bassin ausgeschöpft, seine Capacität gemessen und die Zeit des Füllens beobachtet wurde. Ich habe meinerseits den Abfluss mit dem Zuflusse in's Gleichgewicht gestellt und die ablaufende Wassermenge während einer gewissen Zeit beobachtet. Bei der wallenden Bewegung der Oberfläche ist allerdings nicht jede Bestimmung ganz übereinstimmend mit der vorhergehenden.

Das specifische Gewicht wurde bestimmt in einer 230 Gramm fassenden Glasflasche mit eingeriebenem Stöpsel bei 14° C. und ergab 1013,0.

Genau ebenso fanden es Cappeller und Kaiser 1822.

Casselmann bestimmte es zu 1012,4.

Löwig zu . . . . . 1011,9.

Qualitative Analyse.

Es wurden durch dieselbe im Allgemeinen die gleichen Bestandtheile aufgefunden, wie solche schon von frühern Analytikern aufgeführt werden, mit Ausnahme der Phosphorsäure und Thonerde. Das Eisen ist im Wasser direct sowohl mit Blutlaugensalz als Gerbsäure nachzuweisen; dagegen findet man im Wasser der versandten Flaschen, wie bei St. Moritz, keine Spur Eisen mehr in Lösung, indem sich Alles als Oxydhydrat auf dem Boden der Flaschen

abgesetzt hat. Das Wasser röthet Lakmuspapier deutlich und bringt in Kalkwasser einen Niederschlag hervor, der auf Zusatz von mehr Mineralwasser wieder gelöst wird, Beweis für die freie Kohlensäure. Das eingekochte Wasser reagirt stark alkalisch, daher kohlensaure Alkalien vorhanden sein müssen. In der concentrirten Mutterlauge lässt sich Jod mit Stärkekleister und rauchender Salpetersäure deutlich nachweisen, Spuren von Brom durch Aether und Chlorwasser. Baryt und Strontian konnte ich nicht entdecken, ebenso war kein Schwefelwasserstoff nachzuweisen. Das über dem Wasserbade zur Trockne gebrachte Wasser färbt sich schwach dunkler bei'm Glühen des Niederschlages, welches auf die Anwesenheit organischer Stoffe schliessen liesse, wenn solches nicht eine zufällige Erscheinung ist, indem weder bei der hart neben dieser entstehenden kleinen Quelle, noch auch bei'm Schulser Salzwasser eine Färbung beim Erhitzen wahrzunehmen ist.

Quantitative Analyse.

Das zur Analyse erforderliche Wasser wurde von mir selbst in der zweiten Hälfte des September 1853 in gut verschliessbare Flaschen gefüllt, die Gasanalysen selbst an Ort und Stelle ausgeführt. Ich habe mich betreffs der Ausführung der quantitativen Bestimmungen an die bewährtesten Methoden gehalten und nicht eher geruht, als bis jede Bestimmung, doppelt ausgeführt, so genau gestimmt hat, als man es nur irgend zu verlangen Ursache hat. In der Uebereinstimmung der Doppelbestimmungen ist die Hauptgarantie genauer Analysen zu finden. Bestandtheile, die bisher gar nicht bestimmt worden, wie Phosphorsäure, Thonerde, Jod, habe ich noch quantitativ nachgewiesen und die Analyse der Gasarten zum ersten Male ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser verschiedenen Bestimmungen waren folgende:

A. *Bestimmung des Chlors.*

Diese geschah auf die gewöhnliche Weise durch Ansäuern mit Salpetersäure und Fällen mit salpetersaurem Silberoxyd. Das Filter wurde eingeäschert und nach dem Behandeln mit Salpetersäure und Salzsäure sammt dem Niederschlage bis zum beginnenden Schmelzen geglüht.

a) 100 Gr. Wasser gaben 0,9378 Chlorsilber
= 2,3200 Gr. Chlor p/m.

b) 100 Gr. gaben 0,9404 Chlorsilber
= 2,3264 Chlor p/m.

Mittel: 2,3232 p/m.

B. *Bestimmung der Schwefelsäure.*

Sie geschah auf gewöhnliche Weise durch Fällen mit Chlorbaryum.

a) 300 Gr. Wasser gaben 1,2144 Gr. schwefelsauren Baryt
= 1,3898 Schwefelsäure p/m.

b) 300 Gr. Wasser gaben 1,2198 schwefelsauren Baryt
= 1,3960 Schwefelsäure p/m.

Mittel: 1,3929 p/m.

C. *Bestimmung der Kieselsäure.*

Der Stand der Flüssigkeit in den hierzu verwendeten Flaschen wurde auf's Genauste bezeichnet und nachher die verwendete Wassermenge gemessen. Das Eindampfen des angesäuerten Wassers geschah auf dem Wasserbade. Der scharf getrocknete Rückstand mit Salzsäure und Salpetersäure befeuchtet und dann mit Wasser erhitzt, lieferte die Kieselsäure.

a) 1332 C. C. m. = 1349,3 Gr. Wasser gaben 0,0424 Gr. Kieselsäure = 0,0314 Gr. Kieselsäure p/m.

b) 1410 C. C. m. = 1428,3 Gr. Wasser gaben 0,0471 Gr. Kieselsäure = 0,0329 Gr. Kieselsäure p/m.

Mittel: 0,0321 p/m.

D. *Bestimmung des Eisens.*

Das mit Schwefelammonium gefällte, noch Mangan und phosphorsaure Salze enthaltende Schwefeleisen wurde gelöst, in weinsaurer Lösung nochmals mit Schwefelammonium gefällt und das Eisen als Oxyd gewogen.

a) 1332 C. C. m. = 1319,3 Gr. gaben 0,0197 Gr. Eisenoxyd = 0,0131 Eisenoxydul p/m.

b) 1430 C. C. m. = 1448,5 Gr. gaben 0,0187 Gr. Eisenoxyd = 0,0116 Gr. Eisenoxydul p/m.

Mittel: 0,0123 p/m.

E. *Bestimmung des Kalkes.*

Geschah nach der gewöhnlichen Methode durch Fällen mit oxalsaurem Ammoniak und Umwandeln in kohlensauren Kalk.

a) 300 Gr. gaben 6,4879 Gr. kohlensauern Kalk,
= 1,6263 kohlensauern Kalk p/m.

b) 300 Gr. gaben 0,4834 Gr. kohlensauern Kalk.
= 1,6113 Gr. kohlensauern Kalk p/m.

Mittel: 1,6188 p/m.

F. *Bestimmung der Magnesia.*

Mittelst phosphorsaurem Natron als phosphorsaures Bittererde-Ammoniak.

a) 300 Gr. Wasser gaben 0,2623 Gr. phosphorsaure Bittererde, demnach Magnesia = 0,3120 p/m.

b) 300 Gr. Wasser gaben 0,2670 Gr. phosphorsaure Bittererde, demnach Magnesia = 0,3176 p/m.

Mittel: 0,3148 p/m.

G. *Bestimmung der Alkalien.*

Hierzu wurde das Wasser für sich, dann mit Chlorbaryum und Baryt gekocht, nach Entfernung des Baryts eingedampft, zur vollständigen Abscheidung der Kieselerde mit Salzsäure eingetrocknet, dann zur Entfernung der Magnesia mit Quecksilberoxyd behandelt und die Akalien als Chlormetalle gewogen.

a) 150 Gr. Wasser lieferten 1,4838 Gr. Chloralkalien

b) 150 „ „ „ 1,4719 „ „

Mittel: 1,4778 Chloralkalien

„ 9,8520 p/m. „

H. *Bestimmung des Kali's.*

Durch Platinchlorid als Kaliumplatinchlorid.

a) 150 Gr. Wasser gaben 0,1716 Chlorkaliumplatinchlorid

b) 150 Gr. Wasser gaben 0,1569 Chlorkaliumplatinchlorid.

Aus dem Mittel 0,1642 berechnet sich:

Kali 0,2113 p/m.

Chlorkalium 0,3344 „

I. *Bestimmung des kohlensauren Natrons.*

Dasselbe wurde wie gewöhnlich in Chlornatrium verwandelt und aus der gefundenen Menge Chlorsilber berechnet; dabei wurde

zur vollständigen Entfernung der im gekochten Wasser enthaltenen Magnesia wie Oben Quecksilberoxyd angewandt.

a) 100 Gr. Wasser gaben 1,8932 Gr. Chlorsilber.
b) 100 „ „ „ 1,9050 „ „
Mittel: 18,9910 p/m.

Es wurde also gefunden:
18,9910 Gr. Chlorsilber, davon ab die in A gefundene Menge = 9,3910, bleibt Chlorsilber 9,6000 entsprechend kohlensaurem Natron = 3,5455 p/m.

K. *Berechnung des Natron.*

Nach G. gefunden Chloralkalien 9,8520 p/m.
„ H. „ Chlorkalium 0,3344 „
bleibt Chlornatrium . . . . 9,5176 „
welches entspricht Natron . . 5,0435 „

L. *Bestimmung der Thonerde und Phosphorsäure.*

In der Asche des vom Schwefeleisen erhaltenen Filtrates wurde die phosphorsaure Thonerde mit Ammoniak gefällt.

9481 Gramm Wasser gaben 0,0058 Gr. phosphorsaure Thonerde,
folglich 0,0006 phosphorsaure Thonerde p/m.
= Thonerde 0,0002 p/m.
= Phosphorsäure 0,0003 p/m.

M. *Bestimmung des Jodes.*

Hierzu wurde der Rückstand des Abdampfens von 18325 Gr. Wasser verwendet. Die trockne Salzmasse wurde zerrieben und mehrmals mit Weingeist von 80 % digerirt, alsdann das alcoholische Viltrat vorsichtig zur Trockne verdampft, zur Verkohlung

organischer Substanz vorsichtig erhitzt, in Wasser gelöst und mit salpetersaurem Palladiumoxydul gefällt. Nach 26 Stunden hatte sich ein unbedeutender Niederschlag gebildet, der über Schwefelsäure unter der Luftpumpe getrocknet wurde.

18325 Gr. Wasser gaben 0,0075 Gr. Palladiumjodur, entsprechend 0,0052 Gr. Jod = 0,0002 Gr. Jod p/m.

N. *Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.*

a) 100 Gr. Wasser gaben bei 150° getrocknet 1,2278 Gr. = 12,2780 p/m.

b) 100 Gr. Wasser gaben bei'm schwachen Erhitzen über der Spirituslampe 1,2161 Gr. Rückstand = 12,1610 p/m.

Dieser getrocknete Rückstand färbt sich schwach dunkler bei'm Glühen, welches auf organische Stoffe schliessen liesse. Die hart daneben entstehende kleine Quelle, sowie das Schulser Salzwasser, bleiben ganz weiss, daher möglicher Weise die Färbung von zufälliger Verunreinigung herrührt.

O. *Bestimmung der Kohlensäure.*

Bestimmt mit einem 559 C. C. m. fassenden Stechheber, durch Ausfliessenlassen in eine Mischung von Chlorcalcium und Ammoniak.

559 C. C. m. gaben:

1) 9,6954 Gr. bei 100° getrocknetem Niederschlag.
2) 9,6894 „
3) 9,6998 „

Von diesen 29,0846 Gr. Niederschlag gaben:

1) 0,7601 Gr. 0,3160 Gr. Kohlensäure.
2) 0,8030 „ 0,3298 „ „
3) 1,7242 „ 0,7142 „ „

Obige 29,0846 Gr. enthalten demnach nach:

1) 12,0915 Gr.
2) 11,9453 „
3) 12,0475 „

im Mittel: 12,0281 Gr.

Folglich gaben 1677 C. C. m. = 1698,8 Gr. Wasser 12,0281 Gr. Kohlensäure
= 7,0802 Gr. Kohlensäure p/m.

Berechnung der Alkalisalze und Controle des kohlensauren Natrons.

Nach H gefunden Kali 0,2113
bindet Schwefelsäure 0,1790
zu schwefelsaurem Kali 0,3903
Nach B gefunden Schwefelsäure . . 1,3929, davon ab die
an Ko gebundene Menge 0,1790
bleibt Schwefelsäure 1,2139
bindet Natron . . . . . 0,9407 zu
schwefelsaurem Natron 2,1546
Nach A gefunden Chlor = 2,3232 welches sämmtlich als
Chlornatrium berechnet, entspricht 3,8283 Gr.
Nach K. gefunden Natron in Summa 5,0435.
Ab an Schwefelsäure gebunden 0,9407
Dem Chlornatrium entsprechend 2,0286.
In Summa abzuziehen . . . . . 2,9693.
Bleibt Natron . . . . . 2,0742.
welches sich im Wasser als kohlensaures Natron findet 3,5462.
Nach I direct gefunden . . . . . 3,5455.

Berechnung der kohlensauren Salze.

Kohlensäure ist im ganzen vorhanden (O)	7,0802.
Davon ist gebunden zu Neutralen Salzen:	
an Kalk (nach E)	0,7122
„ Magnesia (nach F) . . .	0,3462
„ Eisenoxydul (nach D) . .	0,0075
„ Natron (nach I) . . .	1,4717
Summa gebundener Kohlensäure	2,5376.
Bleibt freie und halbfreie Kohlensäure	4,5426
und wirklich freie Kohlensäure	2,0050.

Zusammenstellung der Resultate.

1. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Kohlensaurer Kalk	1,6188
Kohlensaure Magnesia	0,6610
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0198
Kohlensaures Natron	3,5455
Chlornatrium	3,8283
Jodnatrium	0,00023
Schwefelsaures Natron	2,1546
Schwefelsaures Kali	0,3903
Kieselsäure	0,0321
Phosphorsäure	0,0003
Thonerde	0,0002
Fluor, Mangan Spuren	
Summe fixer Bestandtheile	12,2511
direkt bestimmt	12,1610

Gasförmige Bestandtheile.

Freie und halbfreie Kohlensäure . . .	4,5426
wirklich freie Kohlensäure	2,0050

Auf Volumina berechnet beträgt in 1000 Gramm Wasser:

bei 0,76 M. Druck und Quellentemperatur = 6,2° C.	
freie und halbfreie Kohlensäure . . .	2309,87 C. C. m.
wirklich freie Kohlensäure	1042,67 C. C. m.

II. Die kohlensauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile. in 1000 Theilen.

Zweifach kohlensaurer Kalk . . .	2,3310
„ kohlensaure Magnesia . .	1,0072
„ kohlensaures Eisenoxydul .	0,0273
„ kohlensaures Natron . .	5,0172
Chlornatrium	3,8283
Jodnatrium	0,0002
Schwefelsaures Natron	2,1546
„ Kali	0,3903
Kieselerde	0,0321
Phosphorsäure	0,0003
Thonerde	0,0002
Fluor, Mangan Spuren	
Summa fixer Bestandtheile	14,7887

III. 1 ℔ = 7680 Gran enthält Gran.

Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.

Kohlensaurer Kalk	12,4323
Kohlensaure Magnesia	5,0764
	17,5087

Uebertrag	17,5087
Kohlensaures Eisenoxydul	0,1520
Kohlensaures Natron	27,2294
Chlornatrium	29,4013
Jodnatrium	1,5360
Schwefelsaures Natron	16,5473
Schwefelsaures Kali	2,9975
Kieselerde	0,2465
Phosphorsäure	0,0023
Thonerde	0,0015
Fluor, Mangan Spuren	
Summe fixer Bestandtheile	95,6225

Gasförmige Bestandtheile:

Freie und halbfreie Kohlensäure	34,8871
Wirklich freie Kohlensäure	15,3984
Auf Volumina berechnet beträgt im ℔ (= 32 Cub. Zoll) bei Quellentemperatur 6,2° C. und Normaldruck 0,76	
freie und halbfreie Kohlensäure	73,91 C.Zoll
wirklich freie Kohlensäure	33,36 „

Analyse der der Quelle entströmenden Gasblasen.

Die in grosser Menge im Behälter der Quelle sich entwickelnden Gasblasen wurden in einem 234 C. C. m. fassenden Glase aufgefangen und die Kohlensäure mit Kalilauge absorbirt.

E gaben so:

I. u. II. Das 1te und 2te Glas = 2 × 234 C. C. m. gaben 3.2 C. C. m. unabsorbirtes Gas bei 8,5° R.

III. Das 1te, 2te u. 3te Glas = 3 × 234 C. C. m. gaben 4,6 C. C. m. unabsorbirtes Gas bei 9° R.

IV. Das 1te, 2te, 3te u. 4te Glas = 4 × 234 C. C. m. gaben 6,2 C. C. m. unabsorbirtes Gas bei 10° R.

V. Das 1te, 2te, 3te, 4te u. 5te Glas = 5 × 234 C. C. m. gaben 7,2 C. C. m. unabsorbirtes Gas bei 10,5° R.

VI. Das 1te, 2te, 3te, 4te, 5te u. 6te Gl. = 6 × 234 C. C. m. gaben 8,4 C. C. m. unabsorbirtes Gas bei 10,5° R.

1404.

Oder reducirt auf Quelltemperatur = 6,2° C.

I. u. II.	3,149 C. C. m.	Glas	I. u. II.	gab	demnach	3,149	C. C. m.
III.	4,517 „	„	III.	„	„	1,368	„
IV.	6,061 „	„	IV.	„	„	1,544	„
V.	7,023 „	„	V.	„	„	0,962	„
VI.	8,193 „	„	VI.	„	„	1,170	„
						8,193	
					Mittel	1.365	

Obige 8,4 C. C. m. bei 10,5° R. unabsorbirten Gases wurden über verdünnter Kalilauge mit Phosphor zusammengebracht; nach Absorption des Sauerstoffs blieben 6.2 C. C. m. bei 12° R., welche entsprechen 6,0066 C. C. m. bei Quelltemperatur (= Stickstoff).

1404 C. C. m. Gas bei der Quelltemperatur gaben demnach 1395,8070 Kohlensäure; 6,0066 C. C. m. Stickstoff und 2,1864 C. C. m. Sauerstoff. Das Gas besteht demnach aus:

Kohlensäure	993,44	C. C. m.
Stickstoff	4,27	„
Sauerstoff	2,29	„
	1000,00	

Vergleichung der Resultate meiner Analyse mit denjenigen früherer Analysen.

Da die Prinzipien, nach welchen die Basen und Säuern zu Salzen vereinigt sind, nicht zu allen Zeiten gleich waren und nicht von allen Chemikern gleich angenommen werden, führe ich, um alle Willkürlichkeit auszuschliessen, die Körper isolirt auf. Auf diese Weise wird die Vergleichung aller Analysen auf die leichteste und sicherste Art ermöglicht.

Zusammenstellung ohne Rücksicht auf Verbindungsverhältnisse.

In 1000 Theilen Wasser der Tarasper grossen Quelle sind enthalten:

	Planta. 1857.	Löwig. 1847.	Casselmann. 1844.	Kapeller & Kaiser. 1826.
Specif. Gewicht . . .	1,0130	1,0119	1,0124	1,0130
Natron	5,0435	5,0264	5,0686	5,53
Kali	0,2113	0,2140	0,2218	
Kalk	0,9066	0,8976	0,9144	0,54
Magnesia	0,3148	0,3440	0,3525	0,30
Eisenoxydul	0,0123	0,0160	0,0141	0,08
Thonerde	0,0002	—	—	—
Phosphorsäure	0,0003	—	—	—
Chlor	2,3232	2,3990	2,4168	1,88
Jod	0,0002	—	—	—
Kieselsäure	0,0321	0,0025	—	—
Schwefelsäure . . .	1,3929	1,4396	1,4345	1,17
Kohlensäure fest gebunden	2,5376	2,5551	2,4837	2,92
Summe	12,7750	12,8942	12,9046	12,43
Ab dem Chlor entspr. Sauerstoffmenge .	0,5235	0,5406	0,5446	0,45
Gehalt an festen Bestandtheilen . . .	12,2515	12,3536	12,3618	11,97
direkt bestimmt . . .	12,1610	—	13,0900	—
Kohlensäure loser gebunden	2,5376	2,5551	2,4837	2,92
Kohlensäure wirkl. frei	2,0050	2,2898	2,4006	—
„ im Ganzen	7,0802	7,4000	7,3680	*)

*) Capeller und Kaiser geben im Pfund zu 16 Unzen die Kohlensäure an = 32 Cub.-Zoll. Rechnet man dieses auf 1000 Gewichtstheile Wasser aus, das Pfund zu 500 Gramm angenommen, so erhält man 2,5143 Gramm freie Kohlensäure. Bei dieser Menge befindet sich jedoch auch halbfreie Kohlensäure, indem sie durch Erhitzen einer gegebenen Wassermenge und Auffangen des Gases bestimmt worden ist. Daher die Menge grösser als die freie Kohlensäure nebenstehender Tabelle.

Vergleicht man diese Analysen untereinander, so kann man sagen, dass diejenigen von Löwig und Casselmann mit der Meinigen so vollständig übereinstimmen, wie es die Verschiedenheit der Verhältnisse, unter welchen si untersucht wurden, nur irgend verlangen lassen. Kleine Differenzen zeigen sich beim Chlor, der Schwefelsäure und der Kohlensäure, wobei meine Analyse das Wasser als etwas weniger concentrirt erscheinen lässt. Bei der Kohlensäurebestimmung ist solches auffallend, indem man das Gegentheil von, an der Quelle selbst vorgenommenen Bestimmungen erwartet. Bei der Capellerschen Analyse sind die Differenzen bald in positivem, bald im negativen Sinne und mögen dieselben von Methoden der Untersuchung herrühren, welche die heutige Chemie verlassen hat.

Die obigen Analysen geben ferner den Beweis, dass das Tarasper Wasser sich seit 1844 und sehr wahrscheinlich schon seit 1826 in der Zusammensetzung vollständig gleich geblieben, wenigstens ist das specifische Gewicht, welches Cappeller gefunden, genau so gross wie das, welches ich bestimmt habe. Diese Thatsache ist offenbar für diese, wie jede Heilquelle von grosser Bedeutung und erhebt sie in ihrem finanziellen Werthe um kein Geringes, denn nur von Mineralwasser stets gleicher Zusammensetzung kann man auch gleiche Wirkung erwarten.

Ich wende mich nun zur zweiten der beiden Tarasper Quellen, nämlich:

2) Die kleine Quelle zu Tarasp.

Diese zweite Quelle entspringt unter dem gleichen Dache wie die erstbehandelte, wenige Fusse von derselben entfernt. Obgleich in der Zusammensetzung sehr nahe mit der grossen Quelle übereinstimmend, wird sie dennoch weit weniger benutzt, als jene, welches seinen Grund einerseits in der geringen Wassermenge,

andererseits in der geringern Menge auflöslicher schwefelsaurer Alkalien und des kohlensauren Natrons, sowie der freien Kohlensäure hat, lauter Bestandtheilen, die dem Tarasper Wasser seinen Charakter als auflösend, speziell verleihen. Dagegen ist diese Quelle ein wenig reicher an Eisenoxydul.. Der geringere Gehalt an freier Kohlensäure äussert sich schon durch das nur mässige Aufwerfen von Gasblasen. Sie besitzt gegenüber der grossen Quelle einen etwas weniger salzigen, dagegen mehr säuerlich stechenden Geschmack. Das Bassin, in welchem sie emporquillt, ist etwas kleiner als jenes der grossen Quelle und auf seiner innern Wandung mit rothem Eisenoxydhydrat überzogen.

Historisches.

Obgleich dieser Quelle mehrfache Erwähnung gethan wird, so forscht man doch vergebens nach mehr als einer quantitativen Analyse aus früheren Zeiten. Man sieht auch schon hieraus, dass die grosse Quelle stets die bewunderte, der sorgfältigern Prüfung stets zugewendete war. Diese einzige Analyse, ausser der Meinigen, stammt aus dem Jahre 1814 von Casselmann*) und scheint mit der gleichen Sorgfalt ausgeführt wie jene der Nachbarin.

Physikalische Verhältnisse.

Auch dieses Wasser erscheint an der Quelle wie im Glase farblos und klar und schmeckt, wie oben gesagt, etwas weniger salzig und dagegen mehr säuerlich stechend als jene andere. Stehen die verschlossenen Flaschen längere Zeit, so bildet sich ein Bodensatz. Im Glase perlt es und die Wände beschlagen sich mit Gasblasen. Beim ruhigen Stehen in offenen Gefässen bildet

*) Annalen der Chemie und Pharmacie LI Band 1. Heft.

sich in dem Wasser ein weisser Niederschlag von kohlensauern Erdsalzen.

Die Temperaturbeobachtungen ergaben folgendes:

1853 den 21. Sept. Vorm. 11 Uhr bei 11° R. Luftwärme 5° R. (=6,2° C.)

– – Abends 6½ – – 8½° R. – 5° R. (=6,2° C.)

Die Wassermenge fand ich als Mittel zweier Versuche zu:

366 C. C. m. in einer Minute.

Diese Wassermenge ist freilich um ein bedeutendes in der Minute geringer als bei der grossen Quelle, indem sie nahezu nur ⅓ jener beträgt.

Das specifische Gewicht wurde bestimmt in einer 230 Gramm fassenden Glasflasche mit eingeriebenem Stöpsel bei 14° C. und ergab:

1012,9.

Nach Casselmann 1011,7.

Qualitative Analyse.

Alles was in Betreff der qualitativen Verhältnisse bei der grossen Quelle aufgeführt worden, lässt sich auch auf die kleine anwenden. Der eingedampfte Rückstand des Wassers schwärzt sich nicht beim Glühen, daher keine organischen Bestandtheile in dem Wasser anwesend sein können.

Quantitative Analyse.

Das zur Analyse erforderliche Wasser wurde von mir selbst in der zweiten Hälfte des September 1853 in gut verschliessbaren Flaschen gefüllt und die Gasanalysen, sowie Kohlensäurebestimmungen an Ort und Stelle ausgeführt. Ich habe mich auch hier, betreffs der Ausführung der quantitativen Bestimmungen an die bewährtesten Methoden gehalten.

Die Ergebnisse dieser verschiedenen Bestimmungen waren folgende, wobei die Analyse in gleicher Weise wie bei der grossen Quelle geschah, überall wo es nicht besonders angeführt worden:

A. *Bestimmung des Chlors.*

a) 100 Gr. Wasser gaben 0,9378 Chlorsilber
= 2,3199 Gr. Chlor p/m.
b) 100 Gr. gaben 0,9392 Chlorsilber
= 2,3234 Chlor p/m.
Mittel: 2,3216 p/m.

B. *Bestimmung der Schwefelsäure.*

a) 300 Gr. Wasser gaben 1,2223 Gr. schwefelsauren Baryt
= 1,3986 Schwefelsäure p/m.
b) 300 Gr. Wasser gaben 1.2309 schwefelsauren Baryt
= 1,4086 Schwefelsäure p/m.
Mittel: 1,4036 p/m.

C. *Bestimmung der Kieselsäure.*

a) 1426 C. C. m. = 1444,40 Gr. Wasser gaben 0,0200 Gr. Kieselsäure = 0,0138 Kieselsäure p/m.
b) 1420 C. C. m. = 1438,31 Gr. Wasser gaben 0,0148 Gr. Kieselsäure = 0,0102 Gr. Kieselsäure p/m.
Mittel: 0,0120 p/m.

D. *Bestimmung des Eisens.*

a) 1426 C. C. m. = 1444,40 Gr. gaben 0,0205 Gr. Eisenoxyd
= 0,0111 Eisenoxydul p/m.

b) 1396 C. C. m. = 1414,00 Gr. gaben 0,0181 Gr. Eisenoxyd
= 0,0115 Gr. Eisenoxydul p/m.
Mittel: 0,0113 p/m.

E. *Bestimmung des Kalkes.*

a) 300 Gr. gaben 6,4764 Gr. kohlensauern Kalk,
= kohlensauern Kalk 1,5880 p/m.
b) 300 Gr. gaben 0,4925 Gr. kohlensauern Kalk.
= kohlensauern Kalk 1,6416 p/m.
Mittel: 1,6148 p/m.

F. *Bestimmung der Magnesia.*

a) 300 Gr. Wasser gaben 0,2661 Gr. phosphorsaure Bittererde,
= Magnesia 0,3166 p/m.
b) 300 Gr. Wasser gaben 0,2526 Gr. phosphorsaure Bittererde,
= Magnesia 0,3006 p/m.
Mittel: 0,3086 p/m.

G. *Bestimmung der Alkalien.*

a) 100 Gr. Wasser gaben 1,0073 Gr. Chloralkalien
b) 100 „ „ „ 1,0138 „ „ „
Mittel: 10,1055 p/m.

H. *Bestimmung des Kali's.*

a) 100 Gr. Wasser gaben 0,1078 Chlorkaliumplatinchlorid
= Chlorkalium 0,3293 p/m. und = Kali 0,2081 p/m.
b) 100 Gr. Wasser gaben 0,1359 Chlorkaliumplatinchlorid.
= Chlorkalium 0,4152 p/m. und = Kali 0,2624 p/m.
Mittel 0,3722 Chlorkalium p/m.
„ 0,2352 Kali p/m.

I. *Bestimmung des kohlensauren Natrons.*

a) 100 Gr. Wasser gaben 1,9445 Gr. Chlorsilber.
= 19,4450 Chlorsilber p/m.

Es wurde also gefunden:

19,4450 Gr. Chlorsilber, davon ab die in A gefundene Menge = 9,3850, bleibt Chlorsilber 10,0600, entsprechend kohlensaurem Natron = 3,7155 p/m.

K. *Berechnung des Natron.*

Nach G. gefunden	Chloralkalien	10,1055 p/m.
„ H. „	Chlorkalium	0,3722 „
bleibt	Chlornatrium	9,7333 „
welches entspricht	Natron . .	5,1578 „

L. *Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.*

a) 100 Gr. Wasser gaben 1,2722 Gr. bei 150° getrockneten Rückstand = 12,7220 p/m.

b) 100 Gr. Wasser gaben beim schwachen Erhitzen über der Spirituslampe 1,2158 Gr. Rückstand
= 12,1530 p/m.

Der Rückstand färbt sich nicht bei'm Glühen, somit enthält das Wasser keine organischen Bestandtheile.

M. *Bestimmung der Kohlensäure.*

559 C. C. m. gaben:

1) 9,6268 Gr. bei 100° getrocknetem Niederschlag.
2) 9,7023 „

Von diesen 19,3291 Gr. Niederschlag gaben:

1) 0,6231 Gr. 0,2527 Gr. Kohlensäure.
2) 0,6670 „ 0,2712 „ „

Obige 19,3291 gaben also Kohlensäure nach:

1) 7,8389 Gr.
2) 7,8591 „

im Mittel: 7,8490 Gr.

Folglich gaben 1118 C. C. m. = 1132,4 Gr. Wasser 7,8490 Gr. Kohlensäure
= 6,9312 Gr. Kohlensäure p/m.

Berechnung der Alkalisalze und Controle des kohlensauren Natrons.

Nach H gefunden Kali	0,2352
bindet Schwefelsäure	0,1993
zu schwefelsaurem Kali	0,4345
Nach B gefunden Schwefelsäure . .	1,4036
Gebunden an Kali	0,1993
bleibt Schwefelsäure	1,2043
welche bindet Natron	0,9333
zu schwefelsaurem Natron	2,1376
Nach A gefunden Chlor = 2,3216 welches sämmtlich als Chlornatrium berechnet, entspricht	3,8257 Gr.
Nach K. gefunden Natron in Summa	5,1578
Ab an Schwefelsäure gebunden 0,9333	
Dem Chlornatrium entsprechend 2,0272.	
In Summa abzuziehen	2,9605
Bleibt Natron	2,1973
Braucht Kohlensäure	1,5593
und bildet damit kohlensaures Natron . .	3,7566
Nach I direct gefunden	3,7155

Berechnung der kohlensauren Salze.

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden (M)	6,9312
Davon ist gebunden zu neutralen Salzen:	
an Kalk (nach E)	0,7105
„ Magnesia (nach F)	0,3394
„ Eisenoxydul (nach D)	0,0069
„ Natron (nach I)	1,5422
Summa gebundener Kohlensäure	2,5990
Bleibt freie und halbfreie Kohlensäure	4,3322
und wirklich freie Kohlensäure	1,7332

Zusammenstellung.

Die kleine Quelle zu Tarasp enthält:

I. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Kohlensaurer Kalk	1,6148
Kohlensaure Magnesia	0,6480
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0182
Kohlensaures Natron	3,7155
Chlornatrium	3,8257
Schwefelsaures Natron	2,1376
Schwefelsaures Kali	0,4345
Kieselsäure	0,0120
Phosphorsäure, Thonerde, Jod, Brom, Fluor, Mangan Spuren.	
Summe fixer Bestandtheile	12,4063
direkt bestimmt	12,1530

Gasförmige Bestandtheile.

Freie und halbfreie Kohlensüure . . .	4,3322
wirklich freie Kohlensäure	1,7332

Auf Volumina berechnet beträgt bei Quellentemperatur und Normalbarometerstand (= 0,76 M) in 1000 Gr. Wasser:

freie und halbfreie Kohlensäure . . .	2202,88 C. C. m.
wirklich freie Kohlensäure	901,30 C. C. m.

II. Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Zweifach kohlensaurer Kalk	2,3253
„ kohlensaure Magnesia . . .	0,9874
„ kohlensaures Eisenoxydul .	0,0251
„ kohlensaures Natron . . .	5,2577
Chlornatrium	3,8257
Schwefelsaures Natron	2,1376
Schwefelsaures Kali	0,4345
Kieselsäure	0,0120
Phosphorsäure, Thonerde, Jod, Brom, Mangan, Fluor Spuren.	
Summa fixer Bestandtheile	15,0053.

III. 1 ℔ = 7680 Gran enthält Gran.

Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile:

Kohlensaurer Kalk	12,4016
Kohlensaure Magnesia . . .	4,9766
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0,1397
Kohlensaures Natron . . .	28,5350
Chlornatrium	29,3813
Schwefelsaures Natron . . .	16,4167
	91,8509

Uebertrag		91,8509
Schwefelsaures Kali		3,3369
Kieselerde		0,0921
Phosphorsäure, Thonerde, Jod, Brom, Fluor, Mangan,	Spuren	
	Summe	95,2799
	direkt	93,3350

Gasförmige Bestandtheile:

freie und halbfreie Kohlensäure . .	33.2712
wirklich freie Kohlensäure	13,3009

Auf Volumina berechnet beträgt in ϖ (= 32 C. Zoll) bei Quellentemperatur 5⁰ R. (= 6,2⁰ C.) und Normaldruck (0,76 M.)

freie und halbfreie Kohlensäure . .	70,49 Cub. Zoll.
wirklich freie Kohlensäure	28,84 „

Analyse der Gasblasen.

Das sich entwickelnde Gas im Bassin der kleinen Quelle wurde in einem 236 C. C. m. fassenden Glase aufgefangen und die Kohlensäure mit Kalilauge absorbirt. Es gaben so:

I., II. u. III. das 1., 2. u. 3. Glas = 3 × 236 C. C. m. gaben 5,6 C. C. m. unabsorbirtes Gas bei 9⁰ R.

IV. das 1., 2., 3. u. 4. Glas = 4 × 236 C. C. m. gaben 7,6 C. C. m. unabsorbirt. Gas bei 10⁰ R.

944 C. C. m.

oder reducirt auf die Quellentemperatur = 6,2⁰ C.

I., II. u. III. 5,499 C. C m. Glas I., II. u. III. gab demnach 5,499 C. C. m.

IV. 7,429 C. C. m. Glas IV. gab demnach 1.930 C. C. m.

7,429 C. C. m.

Mittel: 1,857 C. C. m.

Obige 7,6 C. C. m. bei 10⁰ R. unabsorbirten Gases wurden über verdünnter Kalilauge mit Phosphor zusammengebracht; nach

Absorption des Sauerstoffs blieben 5,2 C. C. m. bei 12° R., welche entsprechen 5,038 C. C. m. bei Quellentemperatur (= Stickstoff).

944 C. C. m. Gas bei der Quellentemperatur gaben demnach 936,571 Kohlensäure, 5,038 Stickstoff und 2,391 C. C. m. Sauerstoff.

Das Gas besteht demnach aus:

Kohlensäure	992,13	C. C. m.
Stickstoff	5,33	„
Sauerstoff	2,54	„
	1000,00	

Vergleichung der Resultate meiner Analyse mit denjenigen von Casselmann.

(Vergleiche darüber auch die grosse Quelle von Tarasp betreffs der Ausführung.)

In 1000 Theilen.	Planta. 1857.	Casselmann. 1844.
Specifisches Gewicht	1,0129	1,0117
Natron	5,1578	5,1351
Kali	0,2352	0,2634
Kalk	0,9043	0,9038
Magnesia	0,3086	0,3401
Eisenoxydul	0,0113	0,0177
Chlor	2,3216	2,3904
Kieselsäure	0,0120	—
Schwefelsäure	1,4036	1,4332
Kohlensäure festgebunden	2,5990	2,5483
Summe	12,9534	13,0320
Ab dem Chlor entsprechende Sauerstoffmenge	0,5231	0,5386
Gehalt an festen Bestandtheilen	12,4303	12,4934
direkt bestimmt	12,1530	12,9907
Kohlensäure loser gebunden	2,5990	2,5483
„ wirklich frei	1,7332	2,3044
„ im Ganzen	6,9312	7,4010

Auch bei Vergleichung dieser beiden Analysen kann man sagen, dass sie Schritt für Schritt so genau stimmen, als man es irgend bei den verschiedenen Verhältnissen, unter denen sie untersucht wurden, verlangen darf. Auch hier erscheint durch meine Analyse das Wasser etwas weniger concentrirt als nach der Casselmann'schen Untersuchung. Auffallend gross erscheint nach Casselmann der Gehalt an Kohlensäure in der kleinen Quelle und wächst dieselbe für die freie Kohlensäure nahezu zu der Menge heran, wie ihn die grosse Quelle aufweist, während doch bekanntlich schon für das blosse Auge die Entwicklung der Gasblasen in der grossen Quelle ungleich lebhafter erscheint als bei der kleinen. Ich glaube wohl, dass meine, mit aller Vorsicht an der Quelle ausgeführten Bestimmungen, hierbei mehr Glauben verdienen.

Obige Analysen liefern ferner den interessanten Beweis, dass die kleine ebenso wie die grosse Quelle von Tarasp jedenfalls seit 1844 sich in der Zusammensetzung vollkommen gleich geblieben ist und solches wohl schon seit 1826 auch für diese Quelle sich erwarten lässt.

Auf den Werth dieser Thatsache habe ich schon Oben bei der grossen Quelle hingewiesen.

Die so zu sagen vollständige Gleichheit in der Zusammensetzung beider Quellen berechtigt endlich zur Annahme einer Gleichheit des Ursprungs beider. Wo Differenzen sind, darüber habe ich weiter Oben gesprochen.

Endlich wende ich mich zur letzten Hauptquelle dieses Charakters und verlasse mit dieser auch die Gruppe der alcalischen Natronsäuerlinge. Diese ist das:

III. Schulser Salzwasser.

Diese Quelle, die offenbar mit den eben abgehandelten zusammenhängt und sehr wahrscheinlich gleichen Entstehungsheerd be-

sitzt, befindet sich gerade gegenüber am Schulserufer und ist durch eine kleine Steinhütte gedeckt, zur Nebenbuhlerin der beiden jenseitigen gemacht worden. Ihr Sammelbecken ist aus dem Felsen, durch den sie emporquillt, herausgemeisselt und bildet ein kleines Viereck, in welchem mit gleicher Lebhaftigkeit, wie bei der grossen Tarasperquelle, die Kohlensäure der Wassermenge eine wallende Bewegung gibt.

Historisches.

Wenn auch schon seit längerer Zeit bekannt, hat man sich doch erst nach dem Jahre 1850 zu einer rohen Fassung und Ueberbauung dieser Quelle entschlossen. Untersucht worden ist sie von mir zum ersten Male.

Physikalische Verhältnisse.

Das Wasser erscheint sowohl in dem Becken der Quelle wie im Glase farblos und klar, schmeckt von der Kohlensäure belebt etwas stechend, salzig und frisch getrunken keineswegs unangenehm, dagegen erhält es beim Aufbewahren in den Flaschen einen etwas brennend-bittern, jedenfalls weniger erfrischenden Geschmack. In denselben bildet sich ein schwacher Niederschlag. Im Glase perlt das Wasser stark und die Wände beschlagen sich rasch mit Gasblasen. Beim ruhigen Stehen in offenen Gefässen bildet sich ein weisser Niederschlag von kohlensauren Erdsalzen.

Die Temperaturbeobachtungen ergaben folgendes:

1853 den 22. Sept. Abends 6 U. bei 10° R. Luftwärme 6,5° R. (= 8,1 C.)
„ „ 23. „ Nachm. 1 „ „ 12° R. „ 6,5° R. (= 8,1 C.)

Zur selben Zeit hatte der Inn 6,6° R. (= 8,2° C.)

Die Wassermenge konnte der Art der Fassung nach nicht genau bestimmt werden, jedenfalls ist sie eben so gross, wo

nicht grösser, als bei der grossen Quelle zu Tarasp, also sehr wahrscheinlich 1000 C. C. m. oder 1 Liter pr. Minute.

Das specifische Gewicht wurde bestimmt in einer 230 Gramm fassenden Glasflasche mit eingeriebenem Stöpsel bei 13° C. und ergab:

1,0104.

Es ist also geringer als dasjenige der beiden Quellen zu Tarasp.

Qualitative Analyse.

Alles was in Bezug der qualitativen Verhältnisse der beiden Tarasper Salzwasser angeführt worden, gilt auch hier, mit der Bemerkung ebenfalls, dass sich der Rückstand beim Glühen nicht färbt, folglich das Wasser frei von organischen Bestandtheilen ist.

Quantitative Analyse.

Das zur Analyse erforderliche Wasser wurde von mir selbst in der zweiten Hälfte des September 1853 in gut verschliessbare Flaschen gefüllt und die Kohlensäurebestimmungen zu gleicher Zeit an Ort und Stelle ausgeführt. Auch hier kann ich bezugs der Ausführung der quantitativen Bestimmungen nur wiederholen, was ich schon bei den Tarasper Quellen gesagt. Die Methoden waren die gleichen wie dort, überall wo es nicht speciell angeführt worden ist.

Die Ergebnisse waren folgende:

A. *Bestimmung des Chlors.*

a) 150 Gr. Wasser gaben 1,0626 Gr. Chlorsilber
= 1,7524 Gr. Chlor p/m.

b) 100 Gr. Wasser gaben 0,7082 Gr. Chlorsilber
= 1,7520 Gr. Chlor p/m.
Mittel: 1,7522 p/m.

B. *Bestimmung der Schwefelsäure.*

a) 300 Gr. Wasser gaben 0,8874 Gr. schwefelsauren Baryt
= 1,0156 Gr. Schwefelsäure p/m.
b) 300 Gr. Wasser gaben 0,8747 Gr. schwefelsauren Baryt
= 1,0010 Gr. Schwefelsäure p/m.
Mittel: 1,0083 p/m.

C. *Bestimmung der Kieselsäure.*

a) 1438 C. C m. = 1452,5 Gr. Wasser gaben 0,0322 Gr.
Kieselsäure = 0,0226 Gr. Kieselsäure p/m.
b) 400 Gr. Wasser gaben 0,0104 Kieselsäure
= 0,0260 Gr. Kieselsäure p/m.
Mittel: 0,0243 p/m.

D. *Bestimmung des Eisens.*

a) 1438 C. C. m. = 1452,5 Gr. Wasser gaben 0,0140 Gr.
Eisenoxyd = 0,0085 Eisenoxydul.
b) 800 Gr. Wasser gaben 0,0075 Eisenoxyd
= 0,0083 Eisenoxydul.
Mittel: 0,0084 p/m.

E. *Bestimmung des Kalkes.*

a) 800 Gr. gaben 1,1279 Gr. kohlensauern Kalk
= 1,4098 kohlensauern Kalk p/m.

b) 400 Gr. gaben 0,5684 Gr. kohlensauern Kalk
= 1,4210 kohlensauern Kalk p/m.
Mittel: 1,4154 p/m.

F. *Bestimmung der Magnesia.*

a) 400 Gr. Wasser gaben 0,3027 phosphorsaure Bittererde
= 0,2702 Magnesia p/m.
b) 800 Gr. Wasser gaben 0,6011 phosphorsaure Bittererde
= 0,2682 Magnesia p/m.
Mittel: 0,2692 p/m.

G. *Bestimmung der Alkalien.*

a) 125 Gr. Wasser gaben 0,9679 Gr. Chloralkalien
= 7,7432 p/m.
b) 600 Gr. Wasser gaben 4,5049 Gr. Chloralkalien
= 7,5081 p/m.
Mittel: 7,6256.

H. *Bestimmung des Kali's.*

125 Gr. Wasser gaben 0,0991 Chlorkaliumplatinchlorid
entsprechend 0,2423 Chlorkalium p/m.
= 0,1531 Kali p/m.

I. *Bestimmung des kohlensauren Natrons.*

a) 100 Gr. Wasser gaben 1,4998 Gr. Chlorsilber.
b) 150 „ „ „ 1,9050 „ „
Mittel: 15,0586 p/m.

Es wurde also gefunden:

15,0586 Gr. Chlorsilber, davon ab die in A gefundene Menge = 7,0830, bleibt Chlorsilber 7,9756, entsprechend kohlensaurem Natron = 2,9456 p/m.

K. *Berechnung des Natron.*

Nach G gefunden	Chloralkalien	7,6256	p/m.
„ H „	Chlorkalium	0,2423	„
bleibt	Chlornatrium	7,3833	„
welches entspricht	Natron . . .	3,9125	„

L. *Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.*

a) 200 Gr. gaben bei 150° getrocknet 1,9994
= 9,9970 p/m.

b) 100 Gr. gaben, über der Spirituslampe schwach erhitzten Rückstand 0,9531.
= 9,5310 p/m.

M. *Bestimmung der Kohlensäure.*

Bestimmt durch Einlaufenlassen des Wassers in Flaschen, deren jede 120 C. C. m. des Gemenges von Chlorcalcium und Amoniak enthielt und Bezeichnen des Flüssigkeitsstandes.

Auf diese Weise ergaben:

Die Flasche enthielt Salzwasser und gab Niederschlag bei 100° getrocknet.

Nr. I	467 C. C. m.	6,7938 Gr.
„ II	506 „	7,2976 „
„ III	494 „	7,1926 „
	1467 C. C. m.	21,2840 Gr.

Von diesen 21,2840 Gr. Niederschlag gaben:

a) 0,9420 Gr. gaben 0,3924 Gr. Kohlensäure

b) 0,8036 „ „ 0,3342 „ „

somit gaben obige 21,2840 Gr. Niederschlag Kohlensäure, nach:

a) 8,8660 Gr.

b) 8,8515 „

Mittel: 8,8587.

1467 C. C. m. Wasser = 1482,2 Gr. gaben 8,8587 Gr., somit:

5,9767 Gr. Kohlensäure p/m.

Berechnung der Alkalisalze und Controle des kohlensauren Natrons.

Kali gefunden	0,1531	
bindet Schwefelsäure	0,1297	
zu schwefelsaurem Kali	0,2828	
Schwefelsäure gefunden	1,0083	
gebunden an Kali	0,1297	
bleibt Schwefelsäure	0,8786	
bindet Natron	0,6809	
zu schwefelsaurem Natron	1,5595	
Chlor gefunden nach A =	1,7522	
bindet Natrium	1,1352	
zu Chlornatrium	2,8874	
Natron gefunden in Summa		3,9125
Ab Natron an Schwefelsäure gebunden	0,6809	
Dem Chlornatrium entsprechend	1,5300	
In Summa abzuziehen		2,2109
bleibt Natron		1,7016
welches sich im Wasser als kohlesaures Natron findet		2,9091
direkt gefunden		2,9456

Berechnung der kohlensauren Salze.

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden . .	5,9767 p/m.
Davon ist gebunden zu neutralen Salzen:	
an Kalk (nach E)	0,6227
an Magnesia (nach F)	0,2961
an Eisenoxydul (nach G)	0,0051
an Natron (nach D)	1,2075
Summa gebundener Kohlensäure	2,1314
bleibt freie und halbfreie Kohlensäure . .	3,8453
und wirklich freie Kohlensäure	1,7139

Zusammenstellung der Resultate.

1. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	in 1000 Theilen.
Kohlensaurer Kalk	1,4154
Kohlensaure Magnesia	0,5653
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0135
Kohlensaures Natron	2,9456
Chlornatrium	2,8874
Schwefelsaures Natron	1,5595
Schwefelsaures Kali	0,2828
Kieselerde	0,0240
Phosphorsäure, Thonerde, Mangan	
Fluor, Jod Spuren	
Summe fixer Bestandtheile	9,6935
direkt bestimmt	9,5310

Gasförmige Bestandtheile.

Freie und halbfreie Kohlensäure . . .	3,8453
wirklich freie Kohlensäure	1,7139

Auf Volumina berechnet beträgt in 1000 Gramm Wasser:
bei Quellentemperatur = 8,1° C. (6,5° R. und 0,76 M. Druck.

freie und halbfreie Kohlensäure . . .	1955,30 C. C. m.
wirklich freie Kohlensäure	897,22 C. C. m.

II. Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	In 1000 Theilen.
Zweifach kohlensaurer Kalk	2,0381
„ kohlensaure Magnesia . . .	0,8614
„ kohlensaures Eisenoxydul . .	0,0186
„ kohlensaures Natron	4,1683
Chlornatrium	2,8874
Schwefelsaures Natron	1,5595
Schwefelsaures Kali	0,2828
Kieselerde	0,0240
Phosphorsäure, Thonerde, Fluor, Jod, Mangan Spuren.	
Summa fixer Bestandtheile	11,8401

III. 1 ℔ = 7680 Gran enthält Gran.

Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile:

Kohlensaurer Kalk	10,8702
Kohlensaure Magnesia . . .	4,3415
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0,1036
Kohlensaures Natron . . .	22,6222
	37,9375

Uebertrag	37,9375
Chlornatrium	22,1752
Schwefelsaures Natron . . .	11,9769
Schwefelsaures Kali	2,1719
Kieselerde	0,1843
Phosphorsäure, Thonerde, Fluor, Jod, Mangan Spuren	
Summe fixer Bestandtheile	74,4458
direkt bestimmt	73,1980

Gasförmige Bestandtheile:

freie und halbfreie Kohlensäure . .	29,5318 Gr.
wirklich freie Kohlensäure	13,1627 „

Auf Volumina berechnet beträgt in ℔ (= 32 C. Zoll) bei Quelltemperatur 8,1° C. und Normalbarometerstand 0,76 M:

freie und halbfreie Kohlensäure . . .	62,56 Cub. Zoll.
wirklich freie Kohlensäure	28,71 „

Die Analyse der, der Quelle entströmenden Gasblasen konnte wegen einer fehlenden Ablesung nicht berechnet werden, würde indess kaum abweichende Resultate von denjenigen der beiden Schwesterquellen jenseits des Inn ergeben haben.

Die Vergleichungstabelle meiner Analyse mit andern fällt hier weg, indem es die einzige bestehende ist; — dagegen stelle ich in nachfolgender Tabelle die Analysen der drei Salzwasser zusammen, um sie untereinander zu vergleichen.

In 1000 Theilen Wasser der drei Salzquellen sind enthalten:

	Tarasp. Gr. Quelle.	Tarasp. Kl. Quelle.	Schulser Salzwasser.
Specifisches Gewicht . .	1,0130	1,0129	1,0104
Kohlensaurer Kalk . . .	1,6188	1,6148	1,4154
Kohlensaure Magnesia . .	0,6610	0,6480	0,5653
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,0198	0,0182	0,0135
Kohlensaures Natron . . .	3,5455	3,7155	2,9456
Chlornatrium	3,8283	3,8257	2,8874
Jodnatrium	0,00023	—	—
Schwefelsaures Natron . .	2,1546	2,1376	1,5595
Schwefelsaures Kali . . .	0,3903	0,4345	0,2828
Kieselerde	0,0321	0,0120	0,0240
Phosphorsäure	0,0003	—	—
Thonerde	0,0002	—	—
Summe fixer Bestandtheile .	12,2511	12,4063	9,6935
direckt bestimmt	12,1610	12,1530	9,5310
Freie u. halbfreie Kohlensäure	4,5426	4,3322	3,8453
Kohlensäure wirklich frei .	2,0050	1,7332	1,7139
Kohlensäure im Ganzen . .	7,0802	6,9312	5,9767

Betrachtet man die Zusammensetzung dieser 3 Quellen untereinander, so ersieht man alsbald, dass die Differenzen zwischen den beiden Tarasper Quellen sehr unbedeutend sind, dagegen aber weicht die Schulser Quelle durchwegs von diesen ab und erscheinen daher die ersteren zwei als concentrirte Lösungen der letzteren und zwar stehen sie zu einander nahezu im Verhältniss wie 4 : 3. Der schwächere Charakter des Schulser Wassers lässt sich durch die ganze Reihe der Bestandtheile, vom specifischen Gewichte beginnend bis hinunter zur Summe der fixen Bestandtheile verfolgen. Qualitativ dagegen ist das Wasser offenbar gleich jenen beiden und findet hier ein ganz ähnliches Verhältniss Statt wie bei den beiden St. Moritzer Quellen, wo auch die kleine Quelle eine concentrirte Lösung der grossen ist. Sofern nun das Schulser Salzwasser seinen Entstehungsheerd auf Tarasper Seite hat und

zwar sehr wahrscheinlich den gleichen besitzt wie die Tarasper Salzquellen, so ist eine geringe Aufnahme von Innwasser auf dem Wege unter diesem Flusse hinüber zur andern Seite sehr möglich und würde die Verdünnung genügend erklären. Möglich auch, dass die Beimischung athmosphärischen Wassers erst auf der andern Uferseite an der Stelle des Emporsprudelns selbst, Statt findet.

In Bezug des Werthes dieser Quelle unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselbe sicherlich eben so werthvoll als jene beiden ist für eine grosse Reihe von Krankheitsformen, bei denen der Arzt, namentlich der Constitution des Kranken wegen, eine weniger heftige und plötzliche Wirkung zu erzeugen wünscht. Das Schulser Salzwassar ist die Tarasper grosse Quelle mit Zusatz von etwas destillirtem Wasser.

Für die oben ausgesprochene Ansicht, wonach alle 3 Salzwasser einen gemeinschaftlichen Entstehungsheerd auf Tarasper Seite besitzen, aus welchem nach der Erdoberfläche gedrängt sie sich in verschiedene Arme theilen, von denen zwei, die Tarasper Quellen mit kleinen Seitenarmen zu den nur periodisch sichtbaren oder schwach fliessenden Ausflüssen bilden, ein dritter Arm dagegen unter dem Innbette sich nach der Schulserseite hinwendet, für diese Ansicht der Entstehung der Schulsersalzquelle spricht wesentlich auch der Umstand, dass man bei niederm Wasserstande des Inn öfters aus der Stromtiefe Gasblasen in der Richtung quer über das Wasser nach jener Quelle hin emporsteigen sieht, abgesehen von der qualitativ ganz gleichen und quantitativ nicht bedeutend und jedenfalls sehr proportional abweichenden Zusammensetzung von derjenigen der Genossinnen.

B. Gruppe der Eisensäuerlinge, sogenannte Sauerwasser.

Hieher gehören 3 Hauptquellen, welche ich einer genauen Untersuchung unterworfen habe und (nebst noch kleineren) 4 mehr untergeordnete Quellen, welche auch in nur untergeordneter Weise untersucht worden sind, indem eine quantitative Analyse bei nur schwach fliessenden, meist stagnirenden, also keineswegs gefassten Wassern durchaus keinen Werth hätte. Ueberdiess treten die 4 untergeordneten gegenüber jenen Hauptquellen gänzlich in den Hintergrund. Sie wurden mehr der Vollständigkeit wegen in Betracht gezogen. Alle entstehen an der nördlichen Thalwand mit Ausnahme der Tarasper Sauerquelle.

Diese 3 Hauptquellen sind nun:

a) Die Wylquelle,
b) „ Suot Sassquelle,
c) „ Tarasper Sauerquelle in Val Zuort, hart am Inn.

Zu den 4 untergeordneten gehören folgende:

d) Die Runnaquelle (Fontana Runna) unter der Suot Sass gelegen.
e) Die Talurquelle (Fontana da Talur) weiter gegen Sins, unter dem Wege dahin.
f) Die Rimasquelle unter der Talurquelle am Martinsbruckerweg gelegen.
g) Die Baraiglaquelle, etwa 10 Minuten weiter als Wielands Gut, Nairs genannt, aus einer Felswand entspringend.

Dass diese sämmtlichen Quellen mit Ausnahme des Tarasper Säuerling, alle auf Schulser-Seite und unweit auseinander entspringend, auch in der Zusammensetzung so gut wie gleich erscheinen müssen, liegt nahe. In der That sind die beiden Hauptquellen a und b von gleicher Zusammensetzung und lassen eine

Gleichheit der übrigen unter sich, mit Ausnahme der Baraiglaquelle und bei gleichmässigem Abflusse, mit grösster Wahrscheinlichkeit voraussetzen. Ich verweise zu Anhaltspunkten, wenn auch nicht sehr festen, in der Beziehung auf die weiter Unten angeführten Zahlen. Ueber den Werth dieser Quellen werde ich mich ebenfalls weiter Unten aussprechen.

a) Die Wyhquelle.

So heisst der von Alters her bekannte Säuerling von Schuls. Diese Quelle fliesst einige hundert Schritte über den westlichsten Häusern von Oberschuls, hinter einem unterhöhlten Hügel in einer Rinne aus dem Wiesenabhange, hat die Stärke einer Brunnenröhre und wird mittelst Rinnen nach dem Dorfe geleitet. Dort speist sie, mit gewöhnlichem Wasser gemischt, die einte Röhre des untern Dorfbrunnens.

Historisches.

Der Sauerquellen von Schuls thun, laut Capeller und Kaiser, besonders Meldung Wagner*), R. à Porta**) und Scheuchzer***). R. à Porta sagt, dass am Fusse des Schulserberges an einem rothen Tufsteinhügel neben einer Mineralquelle von starkem Sauerwasser ein Bad gestanden habe. Die ökonomische Gesellschaft in Bünden sandte einen Krug von der Wyhquelle an Morell in Bern. Der Krug war, wie Morell selbst bemerkt, nicht gut verstopft, somit war auch auf keine sichere Analyse zu zählen.

Von einer andern Analyse als dieser ist Nichts bekannt, indem Capeller und Kaiser nur die Suot Sass-Quelle zum Gegenstand der Untersuchung machten.

*) J. J. Wangeri historia naturalis Helvetiæ. Tiguri 1680.
**) Chronica Rhætica.
***) a. a. O. S. 272.

Physikalische Verhältnisse.

Das Wasser erscheint in der Quelle wie im Glase farblos und klar. Auch bei gutem Verschlusse bildet sich, wie bei allen Säuerlingen ein geringer Niederschlag in den Flaschen, der meistens den ganzen Eisengehalt als Oxyd-hydrat enthält. Der Geschmack ist angenehm kühlend, säuerlich.

Die Temperaturbeobachtungen ergaben folgende Resultate:

1853 den 22. Sept. Mittags 12 Uhr bei 17° R. Luftwärme 7° R. (=8,7° C.)

Die Temperatur wurde im Ausflussrohre beobachtet.

Die Wassermenge fand ich als Mittel zweier Versuche zu:

10870 C. C. M. in der Minute.

Somit nicht viel weniger als 11 Liter in der Minute, welches eine bedeutende Menge Wasser ist. Das Gas, welches aus dem Rohr fliesst, färbt Bleipapier nicht, somit enthält es keinen Schwefelwasserstoff.

Das specifische Gewicht wurde bestimmt in einer 230 Gramm fassenden Glasflasche mit eingeriebenem Glasstöpsel bei 14° C. und ergab 1002,0.

Qualitative Analyse.

Ich fand im Allgemeinen die gleichen Bestandtheile wie Capeller und Kaiser bei der nahezu gleich zusammengesetzten Suot Sass-Quelle. Neue Bestandtheile sind Mangan, Phosphorsäure, Thonerde, Kali, Kieselerde, Chlor. Eisen lässt sich an der Quelle selbst deutlich nachweisen. Jod und Brom habe ich nicht entdeckt. Schwefelwasserstoff ist nicht vorhanden.

Quantitative Analyse.

Das zur Analyse erforderliche Wasser wurde von mir selbst in gut verschliessbaren Flaschen eingefüllt und nach gleichen Methoden die Bestimmungen ausgeführt, wie schon im Vorangehenden beschrieben.

A. *Bestimmung des Chlors.*

a) 1000 Gr. Wasser gaben 0,0055 Chlorsilber
= 0,0013 Gr. Chlor p/m.
b) 1000 Gr. gaben 0,0055 Chlorsilber
= 0,0013 Chlor p/m.

B. *Bestimmung der Schwefelsäure.*

a) 1000 Gr. Wasser gaben 0,0316 Gr. schwefelsauren Baryt
= 0,0108 Schwefelsäure p/m.
b) 1000 Gr. Wasser gaben 0,0351 Gr. schwefelsauren Baryt
= 0,0120 Gr. Schwefelsäure p/m.
Mittel: 0,0114 Gr. Schwefelsäure p/m.

C. *Bestimmung der Kieselerde.*

a) 1432 C. C. m. = 1434,8 Gr. gaben 0,0283 Gr.
Kieselerde = 0,0197 Kieselerde p/m.
b) 1415 C. C. m. = 1417,8 Gr. gaben 0,0266 Gr.
Kieselerde = 0,0187 Gr. Kieselerde p/m.
Mittel: 0,0192 p/m.

D. *Bestimmung des Eisens.*

a) 1434,8 Gr. Wasser gaben 0,0248 Eisenoxyd
= 0,0154 Eisenoxydul p/m.
b) 1417,8 Gr. Wasser gaben 0,0278 Eisenoxyd
= 0,0177 Gr. Eisenoxydul p/m.
Mittel: 0,0165 p/m.

E. *Bestimmung des Kalkes.*

a) 200 Gr. gaben 0,2461 Gr. kohlensauern Kalk,
= 1,2305 kohlensauern Kalk p/m.
b) 200 Gr. gaben 0,2470 Gr. kohlensauern Kalk.
= 1,2350 kohlensauern Kalk p/m.
Mittel: 1,2327 p/m.

F. *Bestimmung der Magnesia.*

a) 200 Gr. gaben 0,0227 Gr. phosphorsaure Bittererde,
= 0,0405 Bittererde p/m.
b) 200 Gr. gaben 0,0223 Gr. phosphorsaure Bittererde,
= 0,0400 Bittererde p/m.
Mittel: 0,0402 p/m.

G. *Bestimmung der Alkalien.*

a) 1000 Gr. Wasser gaben 0,0248 Gr. Chloralkalien
= 0,0248 Chloralkalien p/m.
b) 1000 Gr. Wasser gaben 0,0250 Gr. Chloralkalien.
= 0,0250 Chloralkalien p/m.
Mittel: 0,0249 p/m.

H. *Bestimmung des Kali's.*

a) 1000 Gr. Wasser lieferten 0,0308 Chlorkaliumplatinchlorid
entsprechend 0,0093 Chlorkalium p/m.
= Kali 0,0059 p/m.
b) 1000 Gr. Wasser lieferten 0,0310 Chlorkaliumplatinchlorid
entsprechend 0,0093 Chlorkalium
= Kali 0,0059 p/m.

I. *Berechnung des Natrons.*

Nach G gefunden Chloralkalien . . .	0,0249 p/m.
„ H „ „ Chlorkalium	0,0093 „
bleibt Chlornatrium	0,0156 „
welches entspricht Natron	0,0082 „

K. *Bestimmung der Thonerde und Phosphorsäure.*

9378 Gr. Wasser gaben 0,0031 phosphorsaure Thonerde,
folglich 0,0003 phosphorsaure Thonerde p/m.
= Thonerde 0,0001 p/m.
= Phosphorsäure 0,0002 p/m.

L. *Bestimmung der Magnesia.*

9378 Gr. Wasser lieferten 0,0116 Gr. Manganoxyd-oxydul,
entsprechend 0,0012 p/m.
= 0,0011 Manganoxydul p/m.

M. *Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.*

100 Gr. Wasser gaben 0,1360 Gr. bei 150° getrockneten Rückstand; in 1000 Theilen also 1,3600 Gr.

Der getrocknete Rückstand färbt sich nicht beim Glühen, somit keine organischen Bestandtheile.

N. *Bestimmung der Kohlensäure.*

299 C. C. m. Wasser gaben 2,4554 Gr. bei 100° getrockneten Niederschlag.
304 „ „ „ 2,5082 „ - - getrockneten Niederschlag.
305 „ „ „ 2,5106 „ „ „ „

Von diesen 7,4742 Gr. Niederschlag gaben:

1) 0,5691 Gr. — 0,2411 Gr. Kohlensäure
2) 0,6732 „ — 0,2856 „ „

Obige 7,4742 Gr. Niederschlag gaben also Kohlensäure, nach:

1) 3,1664
2) 3,1708

im Mittel: 3,1686,

folglich gaben 908 C. C. m. Wasser = 909,8 Gr. Wasser
3,1686 Gr. Kohlensäure = 3,4827 Kohlensäure p/m.

Berechnung der Analyse.

Schwefelsaures Kali.

Kali vorhanden	0,0059
bindet Schwefelsäure . . .	0,0050
zu schwefelsaurem Kali	0,0109

Schwefelsaures Natron.

Schwefelsäure vorhanden . . .	0,0114
gebunden an Kali	0,0050
bleibt Schwefelsäure	0,0064
bindet Natron	0,0049
zu schwefelsaurem Natron . . .	0,0113

Chlornatrium.

Chlor vorhanden	0,0013
bindet Natrium	0,0008
zu Chlornatrium	0,0021

Kohlensaurer Kalk.

Nach E = ...	1,2327
enthält Kohlensäure . .	0,5423

Kohlensaure Magnesia.

Nach F Magnesia gefunden . . .	0,0402
bindet Kohlensäure	0,0442
zu kohlensaurer Magnesia . . .	0,0844

Kohlensaures Eisenoxydul.

Nach D ist Eisenoxydul gefunden . .	0,0165
bindet Kohlensäure	0,0100
zu kohlensaurem Eisenoxydul	0,0265

Kohlensaures Manganoxydul.

Nach L gefunden Manganoxydul . . .	0,0011
bindet Kohlensäure	0,0006
zu kohlensaurem Manganoxydul . . .	0,0017

Berechnung des Kohlensauern Natrons.

Natron gefunden in Summa		0,0082
An Schwefelsäure gebunden . .	0,0049	
Dem Chlornatrium entsprechend .	0,0011	
In Summa abzuziehen		0,0060
bleibt Natron		0,0022
welches entspricht kohlensaurem Natron . .		0,0037

Berechnung der kohlensauren Salze.

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden	3,4827
Davon ist gebunden zu neutralen Salzen:	
an Kalk (nach E)	0,5423
„ Magnesia (nach F) . . .	0,0442
„ Eisenoxydul (nach D) . .	0,0100
„ Natron	0,0015
„ Natron (nach L) . . .	0,0006
Summa gebundener Kohlensäure	0,5986
Bleibt freie und halbfreie Kohlensäure	2,8841
und wirklich freie Kohlensäure	2,2855

Zusammenstellung der Resultate.

Die Wyhquelle enthält:

I. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile. In 1000 Theilen.

Kohlensaurer Kalk	1,2327
Kohlensaure Magnesia	0,0844
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0265
Kohlensaures Manganoxydul	0,0017
Kohlensaures Natron	0,0037
Chlornatrium	0,0021
Schwefelsaures Natron	0,0113
Schwefelsaures Kali	0,0109
Kieselerde	0,0192
Phosphorsäure	0,0002
Thonerde	0,0001
Summe fixer Bestandtheile	1,3928
direkt bestimmt	1,3600

Gasförmige Bestandtheile.

Freie und halbfreie Kohlensäure	2,8841
wirklich freie Kohlensäure	2,2855

Auf Volumina berechnet, beträgt bei Quellentemperatur 7° R. (= 8,7° C.) und Normalbarometerstand (0,76 M.)

freie und halbfreie Kohlensäure	1513,29 C. C. m.
wirklich freie Kohlensäure	1199,19 C. C. m.

II. Die kohlensauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile. In 1000 Theilen.

Zweifach kohlensaurer Kalk	1,7750
„ kohlensaure Magnesia	0,1286
„ kohlensaures Eisenoxydul	0,0365
„ kohlensaures Natron	0,0052
	1,9453

Uebertrag.	1,9453
Chlornatrium	0,0021
Schwefelsaures Natron	0,0113
„ Kali	0,0109
Kieselerde	0,0192
Phosphorsäure	0,0002
Thonerde	0,0001
Summa fixer Bestandtheile	1,9891

III. 1 ℔ = 7680 Gran enthält Grau.

Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.

Kohlensaurer Kalk	9,4671
Kohlensaure Magnesia	0,6481
Kohlensaures Eisenoxydul	0,2035
Kohlensaures Manganoxydul	0,0130
Kohlensaures Natron	0,0284
Chlornatrium	0,0161
Schwefelsaures Natron	0,0867
Schwefelsaures Kali	0,0837
Kieselerde	0,1474
Phosphorsäure	0,0015
Thonerde	0,0007
Summe fixer Bestandtheile	10,6962
direkt gefunden	10,4448

Gasförmige Bestandtheile:

Freie und halbfreie Kohlensäure	22,1498
Wirklich freie Kohlensäure	17,5526

Auf Volumina berechnet beträgt im ℔ (= 32 Cub. Zoll) bei Quellentemperatur 7⁰ R. (= 8,7⁰ C.) und Normalbarometerstand

freie und halbfreie Kohlensäure	48,42
wirklich freie Kohlensäure	38,37

b) Suot-Sassquelle.

Diese Quelle fliesst unter einer kleinen Felswand, durch eine Stein-Rinne zu Tage, welche ihrerseits in den obern Theil eines hölzernen (nicht sichtbaren) Behälters reichen soll, der als Sammler für das Mineralwasser dient. Tiefer unten an der Bergseite versenkt sie sich, um wahrscheinlich als eine kleine Wasserader, die Runnaquelle, die unten am Abhange die Bildung einer weit sichtbaren Sintermasse veranlasst, wieder hervorzutreten. Die Quelle fliesst reichlich und ist von angenehm säuerlichem prickelnden Geschmacke ganz ähnlich der Wyhquelle mit der sie auch in der Zusammensetzung sehr nahe übereinstimmt, so dass man beide Quellen als nur Verzweigungen aus einem Entstehungsheerde anzusehen sehr geneigt sein möchte.

Historisches.

Betreffs der Literatur verweise ich auf die bei der Wihquelle angeführte, welche auch für dieses Wasser gilt. Jedoch ist von dieser Quelle eine Analyse der Herren Capeller und Kaiser vorhanden *), auf die ich weiter unten zurückkommen werde.

Physikalische Verhältnisse.

Das Wasser erscheint an der Quelle wie im Glase farblos und klar. Auch bei gutem Verschlusse der Flaschen scheidet sich der grösste Theil des Eisens als Oxyd-hydrat an der Wandung

*) Die vorzüglichen Sauerquellen in Graubünden. Chur 1822.

und dem Boden der Flaschen aus. Der Geschmack ist angenehm kühlend, säuerlich.

Die Temperaturbeobachtungen ergaben folgende Resultate:

1853 den 22. Septbr. Vormittags 11 Uhr bei 15,5° R. Luftwärme 7,5° R. (= 9,3° C.)

Die Temperatur wurde in der steinernen Ausflussrinne beobachtet.

Capeller und Kaiser fanden am 17. Septbr. 1822 bei 21° R. Luftwärme diejenige der Quelle zu 8° R., also $^1/_2$° R. höher als ich.

Die Wassermenge fand ich in der Minute zu 6214 C. C. m. Diese Wassermenge ist indessen bei Weitem nicht die ganze, von der Quelle gelieferte Menge, sondern nur diejenige, welche durch die Steinrinne (das Rohr) fliesst, neben dieser heraus fliesst wenigstens eben so viel, welches ich nicht messen konnte; daher ist die Suot-Sassquelle mindestens eben so wasserreich als diejenige von Wyh.

Das specifische Gewicht wurde bestimmt in einer 230 Gramm fassenden Glasflasche mit eingeriebenem Stöpsel bei 13° C. und ergab: 1001,9. Capeller und Kaiser fanden 1003.

Qualitative Analyse.

In Beziehung auf diese verweise ich auf das bei der Wyhquelle gesagte, welches seine Geltung auch hier hat. Kohlensaures Natron ist nicht nachzuweisen.

Quantitative Analyse.

Das zur Analyse erforderliche Wasser wurde von mir selbst in gut verschliessbare Flaschen eingefüllt und nach den voranstehenden Methoden analysirt.

A. *Bestimmung des Chlors.*

a) 1000 Gr. gaben 0,0026 Gr. Chlorsilber.
= 0,0006 Chlor p/m.
b) 1000 Gr. gaben 0,0029 Gr. Chlorsilber.
= 0,0007 Chlor p/m.
Mittel: 0,0006 p/m.

B. *Bestimmung der Schwefelsäure.*

a) 1000 Gr. gaben 0,0784 Gr. schwefelsauern Baryt.
= 0,0269 Schwefelsäure p/m.
b) 1000 Gr. gaben 0,0822 Gr. schwefelsauern Baryt.
= 0,0282 Schwefelsäure p/m.
Mittel: 0,0275 p/m.

C. *Bestimmung der Kieselerde.*

a) 1489 C. C. m. = 1491,8 Gr. Wasser gaben 0,0223 Gr. Kieselerde = 0,0149 Kieselerde p/m.
b) 1465 C. C. m. = 1467,7 Gr. Wasser gaben 0,0217 Gr. Kieselerde = 0,0147 Kieselerde p/m.
Mittel: 0,0148 p/m.

D. *Bestimmung des Eisens.*

a) 1489 C. C. m. = 1491,8 Gr. Wasser gaben 0,0134 Eisenoxyd = 0,0088 Eisenoxyd p/m. = 0,0079 Eisenoxydul p/m.
b) 1465 C. C. m. = 1467,7 Gr. Wasser gaben 0,0132 Eisenoxyd = 0,0088 Eisenoxyd p/m. = 0,0079 Eisenoxydul p/m.

E. *Bestimmung des Kalkes.*

a) 200 Gr. Wasser gaben 0,2102 kohlensauern Kalk.
= 1,0510 Kohlensauern Kalk p/m.
b) 200 Gr. Wasser gaben 0,2104 kohlensauern Kalk.
= 1,0520 kohlensauern Kalk p/m.
Mittel: 1,0515 p/m.

F. *Bestimmung der Magnesia.*

a) 200 Gr. Wasser gaben 0,0212 Gr. phosphorsaure Bittererde
= 0,0375 Bittererde p/m.
b) 200. Gr. Wasser gaben 0,0209 Gr. phosphorsaure Bittererde
= 0,0370 Bittererde p/m.
Mittel: 0,0372 p/m.

G. *Bestimmung der Alkalien.*

a) 1000 Gr. Wasser lieferten 0,0256 Chloralkalien
= 0,0256 Chloralkalien p/m.
b) 1000 Gr. Wasser lieferten 0,0284 Chloralkalien
= 0,0284 Chloralkalien p/m.
Mittel: 0,0270 p/m.

H. *Bestimmung des Kali's.*

a) 1000 Gr. Wasser lieferten 0,0349 Chlorkaliumplatinchlorid
entsprechend 0,0106 Chlorkalium
= 0,0067 Kali p/m.
b) 1000 Gr. Wasser lieferten 0,0300 Chlorkaliumplatinchlorid
entsprechend 0,0090 Chlorkalium
= 0,0057 Kali p/m.
Mittel: 0,0062 p/m.

I. *Berechnung des Natron.*

Gefunden Chloralkalien . . . 0,0270 p/m.
Ab Chlorkalium . . . . . 0,0098 „
bleibt Chlornatrium . . . . . 0,0172 „
entsprechend Natron . . . . 0,0091 „

K. *Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.*

100 Gr. gaben 0,1229 Gr. bei 140° getrockneten Rückstand;
in 1000 Theilen also 1,2290.

Der getrocknete Rückstand schwärzt sich nicht bei'm Glühen, somit keine organischen Bestandtheile enthaltend.

L. *Bestimmung der Kohlensäure.*

317 C. C. m. gaben 2,5665 Gr. bei 100° getrockneten Niederschlag.
297 „ „ 2,4327 „ „ „ „ „

Von diesen 4,9992 Gr. Niederschlag gaben:
a) 0,3422 Gr. 0,1405 Gr. Kohlensäure
b) 0,7126 „ 0,2951 „ „

Obige 4,9992 Gr. Niederschlag gaben also Kohlensäure, nach:
a) 2,0525
b) 2,0702
im Mittel 2,0613

folglich gaben 614 C. C. m. Wasser = 615,1 Gr. Wasser 2,0613 Gr.
Kohlensäure = 3,3511 Kohlensäure p/m.

Berechnung der Analyse.

a) Schwefelsaures Kali.

Kali vorhanden	0,0062
bindet Schwefelsäure	0,0052
zu schwefelsaurem Kali	0,0114

b) Chlornatrium.

Chlor vorhanden	0,0006
bindet Natrium	0,0003
zu Chlornatrium	0,0009
entsprechend Natron	0,0004

c) Schwefelsaures Natron.

Natron vorhanden	0,0091
Natron dem Chlornatrium entsprechend	0,0004
bleibt Natron	0,0087
bindet Schwefelsäure	0,0112
zu schwefelsaurem Natron	0,0199

d) Schwefelsaurer Kalk.

Schwefelsäure gefunden		0,0275
gebunden an Kali	0,0052	
„ „ Natron	0,0112	
		0,0164
bleibt Schwefelsäure		0,0111
bindet Kalk		0,0077
zu schwefelsaurem Kalk		0,0188

e) Kohlensaurer Kalk.

Gefunden Kalk	0,5889
gebunden an Schwefelsäure .	0,0077
bleibt Kalk	0,5812
bindet Kohlensäure	0,4566
zu kohlensaurem Kalk . . .	1,0378

f) Kohlensaure Magnesia.

Gefunden Magnesia . . .	0,0372
bindet Kohlensäure	0,0409
zu kohlensaurer Magnesia .	0,0781

g) Kohlensaures Eisenoxydul.

Gefunden Eisenoxydul . . .	0,0079
bindet Kohlensäure	0,0048
zu kohlensaurem Eisenoxydul	0,0127

h) Freie Kohlensäure.

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden 3,3511 p/m.

Davon ist gebunden zu neutralen Salzen:

an Kalk (nach e)	0,4566
an Magnesia (nach f) . . .	0,0409
an Eisenoxydul (nach g) . .	0,0048
Summe gebundener Kohlensäure . .	0,5023
bleibt freie und halbfreie Kohlensäure	2,8488
und wirklich freie Kohlensäure . . .	2,3465

Zusammenstellung der Resultate.

Die Suot-Sassquelle enthält:

I. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	In 1000 Theilen.
Kohlensaurer Kalk	1,0378
Kohlensaure Magnesia	0,0781
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0127
Chlornatrium	0,0009
Schwefelsaures Natron	0,0199
Schwefelsaures Kali	0,0114
Schwefelsaurer Kalk	0,0188
Kieselerde	0,0148
Summe fixer Bestandtheile	1,1944
direkt gefunden	1,2290

Gasförmige Bestandtheile.

Freie und halbfreie Kohlensäure	2,8488
wirklich freie Kohlensäure	2,3465

Auf Volumina berechnet, beträgt in 1000 Gramm Wasser bei Quelltemperatur 7,5° R. (= 9,4° C.) und Normalbarometerstand;

freie und halbfreie Kohlensäure	1448,54 C. C. m.
wirklich freie Kohlensäure	1234,28 C. C. m.

II. Die kohlensauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	In 1000 Theilen.
Zweifach kohlensaurer Kalk	1,4944
„ kohlensaure Magnesia	0,1190
„ kohlensaures Eisenoxydul	0,0175
Chlornatrium	0,0009
Schwefelsaures Natron	0,0199
	1,6517

Uebertrag.	1,6517
Schwefelsaures Kali	0,0114
Schwefelsaurer Kalk	0,0188
Kieselerde	0,0148
Summa fixer Bestandtheile	1,6967

III. 1 ℔ = 7680 Gran enthält Gran.

Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.

Kohlensaurer Kalk	7,9703
Kohlensaure Magnesia	0,5998
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0975
Chlornatrium	0,0069
Schwefelsaures Natron	0,1528
Schwefelsaures Kali	0,0875
Schwefelsaurer Kalk	0,1443
Kieselerde	0,1136
Summe fixer Bestandtheile	9,1727
direkt gefunden	9,4387

Gasförmige Bestandtheile:

Freie und halbfreie Kohlensäure	21,8787
Wirklich freie Kohlensäure	18,0211

Auf Volumina berechnet beträgt im ℔ (= 32 Cub. Zoll) Wasser bei Quelltemperatur 7,5⁰ R. (= 9,4⁰ C.) und Normalbarometerstand:

freie und halbfreie Kohlensäure . . .	47,93 C. Zoll
wirklich freie Kohlensäure	39,49 „

Vergleichung meiner Resultate mit denjenigen von Capeller und Kaiser.

Die Suot-Sassquelle enthält im $\bar{a} = 7680$ Gran nach Granen:

	1856 Planta.	1822 Capeller u. Kaiser.
Kohlensaurer Kalk	7,9703	5,25
Kohlensaure Magnesia	0,5998	1,03
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0975	0,46
Chlornatrium	0,0069	—
Schwefelsaures Natron	0,1528	0,38
Schwefelsaures Kali	0,0875	—
Schwefelsaurer Kalk	0,1443	0,02
Kieselerde	0,1136	—

Die quantitativen Differenzen unserer Analysen mögen ihre Erklärung entweder in wirklich verschiedener Zusammensetzung des jetzigen Wassers gegenüber von demjenigen des Jahres 1822 oder in der Verschiedenheit unserer jetzigen Untersuchungsmethoden gegenüber den damaligen finden. Letzteres scheint mir am Wahrscheinlichsten. So mag die Differenz bei Eisen von nicht völliger Reindarstellung des Oxydes herrühren, sowie auch bei Kalk und Magnesia. Das schwefelsaure Natron von Capeller enthält jedenfalls auch das Kali und dem Chlornatrium entsprechendes Natron, woher der grössere Gehalt erklärlich.

c) Die Tarasper Sauerquelle im Val Zuort.

Vom Kirchdorfe Tarasp aus oder von Vulpera über Florins kann man der Val Zuort entlang auf einem angenehmen Fusswege zu dieser trefflichen Quelle gelangen, die dicht am Inn ihren Ursprung zwischen Felsen hat. Man hat eine Art Fassung vermittelst eines senkrecht in den Boden gesteckten Holzbrunnen-

rohres versucht, jedoch ohne den Zweck einigermassen genügend erreicht zu haben. Und doch verdient diese Quelle offenbar aller Aufmerksamkeit, indem sie, wie die Vergleichung mit andern Quellen bald ersehen lässt, zu den trefflichsten, sicherlich heilkräftigsten Säuerlingen gehört. Sie gehört dazu schon jetzt, wo höchst wahrscheinlich noch Innwasser ihr beigemengt sein wird, wie viel mehr wird ihre günstige Zusammensetzung dann in's Auge springen, wenn sie vollständig abgeschlossen gefasst sein wird. Nur sehr wenige Curanten haben von diesem Wasser getrunken, so dass sein Vorhandensein kaum gekannt ist. Es ist eine werthvolle Blume, die im Verborgenen blüht.

Ueber die Geschichte dieser Quelle, so alt auch dieselbe sein mag, weiss man Wenig oder Nichts zu erzählen. Ihr Vorhandensein war gekannt, allein tief unten in der Val Zuort war sie der Aufmerksamkeit zu sehr entzogen, um zu einiger Anerkennung zu gelangen. Der Versuch einer Art von Fassung war im Jahr 1853 gemacht, allein zu keiner Vollendung gebracht worden.

Meine Analyse kann daher nur Gültigkeit haben für das Quellwasser wie es damals war, dagegen seinerzeit für die gut gefasste Quelle nicht mehr massgebend sein, sofern eine dannzumalige Analyse nicht nachweisen sollte, dass mein Quellwasser eben reines war; jedenfalls kann die Ehre der Quelle nur steigen, dagegen nicht verdünnt werden.

Ueber zwei weitere Quellarme des gleichen Wassers, die bei niedrigem Wasser im Innbette sich zeigen sollen, konnte ich keine Untersuchungen anstellen.

Physikalische Verhältnisse.

Das Wasser erscheint sowohl an der Quelle wie im Glase farblos und klar, die Wandungen beschlagen sich rasch mit Gasblasen; sein Geschmack ist sehr erfrischend, säuerlich adstrin-

girend und belebend. Beim versandten Wasser scheidet sich, wie bei allen Säuerlingen, auch bei gutem Verschluss Eisenoxyd aus und bei mehrjährigem Aufbewahren bilden sich sehr schöne Kalkspathkrystalle, die man auf dem Boden der Flaschen findet.

Die Temperaturbeobachtungen ergaben folgendes: 1853 den 23. Sept. Morg. 9 U. bei $8^1/_2{}^0$ R. Luftwärme 6^0 R. ($=7{,}5^0$ C.)

Die Wassermenge konnte ich nicht bestimmen, jedoch scheint sie nicht bedeutend zu sein, sondern nur einem ganz schwachen Brunnenstrahle zu entsprechen.

Das specifische Gewicht wurde bestimmt in einer 230 Gramm fassenden Glasflasche mit eingeriebenem Stöpsel bei 13^0 C. und betrug 1002,9.

Qualitative Analyse.

Sie ergab diejenigen Bestandtheile, welche die bisher behandelten Säuerlinge besitzen, ohne jedoch mit Nachweisung der selteneren Stoffe mich abgegeben zu haben, indem ich solches bei der jetzigen Fassung der Quelle für kaum am Platze hielt.

Quantitative Analyse.

Das zur Analyse verwendete Wasser wurde sorgsamst gefasst, die Kohlensäurebestimmungen an Ort und Stelle gemacht, dagegen konnten keine Gas-Analysen vorgenommen werden, indem die Lage der Quelle es unmöglich machte. Die Methode der Untersuchung ist die gleiche gewesen wie im Vorhergehenden.

A. *Bestimmung des Chlors.*

a) 500 Gr. Wasser gaben 0,0705 Gr. Chlorsilber
$=$ 0,0348 Gr. Chlor p/m.

b) 500 Gr. Wasser gaben 0,0699 Gr. Chlorsilber
= 0,0344 Gr. Chlor p/m.
Mittel: 0,0346 p/m.

B. *Bestimmung der Schwefelsäure.*

a) 300 Gr. Wasser gaben 0,1418 Gr. schwefelsauren Baryt
= 0,1620 Schwefelsäure p/m.
b) 300 Gr. Wasser gaben 0,1467 Gr. schwefelsauren Baryt
= 0,1676 Schwefelsäure p/m.
Mittel: 0,1648 p/m.

C. *Bestimmung der Kieselsäure..*

a) 667 C. C m. Wasser = 668,9 Gr. Wasser gaben 0,0121 Gr.
Kieselsäure = 0,0181 Kieselsäure p/m.
b) 744 C. C. m. Wasser = 746,4 Gr. Wasser gaben 0,0141 Gr.
Kieselsäure = 0,0189 Kieselsäure p/m.
Mittel: 0,0185 p/m.

D. *Bestimmung des Eisens.*

a) 668,9 Gr. Wasser gaben 0,0156 Gr. Eisenoxyd
= 0,0209 Eisenoxydul p/m.
b) 746,4 Gr. Wasser gaben 0,0168 Eisenoxyd
= 0,0202 Eisenoxydul p/m.
Mittel: 0,0205 p/m.

E. *Bestimmung des Kalkes.*

a) 150 Gr. Wasser gaben 0,2865 Gr. kohlensauern Kalk
= kohlensauern Kalk 1,9100 p/m.

b) 150 Gr. gaben 0.2857 Gr. kohlensauern Kalk
= kohlensauern Kalk 1,9046 p/m.
Mittel: 1,9023 p/m.

F. *Bestimmung der Magnesia.*

a) 150 Gr. Wasser gaben 0,0674 phosphorsaure Bittererde
= Magnesia 0,1613 p/m.
b) 150 Gr. Wasser gaben 0,0671 phosphorsaure Bittererde
= Magnesia 0,1593 p/m.
Mittel: 0,1603 p/m.

G. *Bestimmung der Alkalien.*

a) 200 Gr. Wasser gaben 0,2958 Chloralkalien
= Chlorkalium 1,4790 p/m.
b) 200 Gr. Wasser gaben 0,2917 Chloralkalien
= Chloralkalien 1,4585 p/m.
Mittel: 1,4687.

H. *Bestimmung des Kali's.*

a) 200 Gr. gaben 0,0587 Chlorkaliumplatinchlorid
entsprechend Chlorkalium p/m. = 0,0894
= Kali 0,0565.
b) 200 Gr. gaben 0,0491 Chlorkaliumplatinchlorid
entsprechend Chlorkalium p/m. = 0,0743
= Kali 0,0470
Mittel: 0,0517 Kali p/m.
„ 0,0818 Chlorkalium p/m.

I. *Bestimmung des kohlensauren Natrons.*

a) 150 Gr. Wasser gaben 0,4233 Gr. Chlorsilber.
b) 150 „ „ „ 0,4365 „ „
Mittel: 2,8660 p/m.

Es wurde also gefunden:
2,8660 Gr. Chlorsilber, davon ab die in A gefundene Menge = 0,0720, bleibt Chlorsilber 2,7958, entsprechend kohlensaurem Natron = 1,0325 p/m.

K. *Berechnung des Natrons.*

Nach G gefunden Chloralkalien 1,4687 p/m.
„ H „ Chlorkalium 0,0818 „
bleibt Chlornatrium . . . . 1,3869 „
entsprechend Natron . . . . 0,7349 „

L. *Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.*

100 Gr. Wasser gaben 0,3650 bei 140° getrockneten Rückstand = 3,6500 p/m.
Dieser Rückstand schwärzt sich nicht bei'm Glühen, somit frei von organischen Bestandtheilen.

M. *Bestimmung der Kohlensäure.*

264 C. C. m. gaben 3,3486 Gr. bei 100° getrockneten Niederschlag
272 „ „ 3,4849 „ „ „ „ „
Von diesen 6,8335 Gr. Niederschlag gaben:
1) 0,6004 Gr. 0,2430 Gr. Kohlensäure.
2) 0,6294 „ 0,2556 „ „

Obige 6,8335 Gr. Niederschlag gaben also Kohlensäure nach:

1) 2,7657 Gr.
2) 2,7750 „

im Mittel: 2,7753

Folglich gaben 536 C. C. m. Wasser = 536,2680 Gr. Wasser 2,7753 Gr. Kohlensäure
= 5,1758 p/m. Kohlensäure.

Berechnung der Alkalisalze und Controle des kohlensauren Natrons.

Nach H gefunden Kali	0,0517
bindet Schwefelsäure	0,0438
zu schwefelsaurem Kali	0,0955
Nach B gefunden Schwefelsäure . .	0,1648
Ab an Kali gebundene Menge . .	0,0438
bleibt Schwefelsäure	0,1210
welche bindet Natron	0,0937
zu schwefelsaurem Natron	0,2147

Nach A gefunden Chlor = 0,0346 welches sämmtlich als Chlornatrium berechnet, entspricht 0,0570 Gr.

Nach K. gefunden Natron in Summa 0,7349 .

Ab an Schwefelsäure gebunden 0,0937
Dem Chlornatrium entsprechend 0,0302.

In Summa abzuziehen	0,1239
Bleibt Natron	0,6110

welches sich im Wasser als kohlensaures Natron findet = 1,0446
Nach I direct gefunden . . . . . = 1,0325

Berechnung der kohlensauren Salze.

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden (M)	5,1758
Davon ist gebunden zu neutralen Salzen:	
an Kalk (nach E)	0,8370
an Magnesia (nach F)	0,1763
an Eisenoxydul (nach D)	0,0125
an Natron (nach I)	0,4285
Summa gebundener Kohlensäure	1,4543
bleibt freie und halbfreie Kohlensäure	3,7215
und wirklich freie Kohlensäure	2,2672

Zusammenstellung der Resultate.

Das Tarasper Sauerwasser enthält:

I. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.

	In 1000 Theilen.
Kohlensaurer Kalk	1,9023
Kohlensaure Magnesia	0,3366
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0330
Kohlensaures Natron	1,0325
Chlornatrium	0,0570
Schwefelsaures Natron	0,2147
Schwefelsaures Kali	0,0955
Kieselsäure	0,0185
Summe fixer Bestandtheile	3,6901
direkt gefunden	3,6500

Gasförmige Bestandtheile.

Freie und halbfreie Kohlensäure	3,7215
wirklich freie Kohlensäure	2,2672

Auf Volumina berechnet beträgt in 1000 Gramm Wasser bei Quellentemperatur = 7,5° C. (6° R.) und Normalbarometerstand:

freie und halbfreie Kohlensäure . . .	1944,76 C. C. m.
wirklich freie Kohlensäure	1184,88 C. C. m.

II. Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	In 1000 Theilen.
Zweifach kohlensaurer Kalk	2,7393
„ kohlensaure Magnesia . . .	0,5129
„ kohlensaures Eisenoxydul . .	0,0455
„ kohlensaures Natron . . .	1,4610
Chlornatrium	0,0570
Schwefelsaures Natron	0,2147
Schwefelsaures Kali	0,0955
Kieselerde	0,0185
Summa fixer Bestandtheile	5,1444

III. 1 ℔ = 7680 Gran enthält Gran.

Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile:

Kohlensaurer Kalk	14,6096
Kohlensaure Magnesia . . .	2,5850
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0,2534
Kohlensaures Natron . . .	7,9296
Chlornatrium	0,4377
	25,8153

Uebertrag	25,8153
Schwefelsaures Natron . . .	1,6488
Schwefelsaures Kali	0,7334
Kieselerde	0,1420
Summe:	28,3395

Gasförmige Bestandtheile:

freie und halbfreie Kohlensäure . .	28,5810
wirklich freie Kohlensäure	17,4120

Auf Volumina berechnet beträgt in ℔ (= 32 C. Zoll) bei Quelltemperatur 6⁰ R. (= 7,5⁰ C.) und Normalbarometerstand:

freie und halbfreie Kohlensäure . . .	62,23 Cub. Zoll.
wirklich freie Kohlensäure	37,91 „

d) Runnaquelle (unter der Suot-Sass in der Thalsohle gelegen)

Sie tritt aus einem Wasserdurchlass von Stein (Tombine) zu Tage und fliesst, von herunterfallendem Laube etc. verunreinigt viel Ocker absetzend, durch von Sintergestein gebildeten Rinnen weiter. Zweifelsohne ist es die Suot-Sassquelle, welche auf ihrem Wege bergab sich versenkt hat und nun mit neuem Namen, jedoch alten Eigenschaften, zu Tage tritt. Ihr Geschmack ist unbedeutend schwächer als der von Suot-Sass.

e) Talurquelle (östlich von Suot-Sass.)

Sie entspringt auf einer kleinen Terasse eines grasbewachsenen Abhanges östlich von Suot-Sass unter dem Sinserwege. Dieser Abhang wird von der Sonne beschienen, daher die Quelle warm.

Sie bildet ein kleines Becken, zeigt keine Gasentwicklung, versumpft die Gegend und setzt wenig Ocker ab. Zufluss ist keiner bemerkbar.

Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.

100 Gr. gaben 0,0617 somit 0,6170 p/m.
Die Analyse siehe weiter unten.

f) Rimmasquelle (unter Talur, südlichste.)

Sie gleicht im Allgemeinen der oberhalb entstehenden Talurquelle und ist wahrscheinlich identisch mit ihr. Man entdeckt sie leicht unterhalb des Martinsbruckerweges gegen den Inn zu und ist sie weithin durch rothgefärbte Sinterhaufen kenntlich. Daneben wird Tuff gegraben, den die Schulser zum Putzen brauchen.

Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.

100 Gr. gaben 0,1007 somit 0,0070 p/m.
Die Analyse siehe weiter unten.

g) Baraiglaquelle (die westlichste der genannten auf der linken Innuferseite.)

Sie entspringt etwa 10 Minuten weiter als das Gut Nairs von Wieland, am Fusse einer Felswand und entströmt dem Steine selbst. Ihre Wassermenge ist unbedeutend; dagegen scheint sie sehr gehaltreich, wie auch schon aus der Bestimmung der fixen Bestandtheile hervorgeht.

Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.

100 Gr. Wasser gaben 0,1707 somit 1,7070 p/m.

Vergleichung der Säuerlinge der nördlichen Thalseite untereinander.

Vergleicht man die Niederschläge, welche in gleichen Mengen Mineralwasser bei gleich weiten Reagesgläsern für die verschiedenen Quellen entstehen, so gibt deren Menge oder die Stärke der Trübung bei Zuziehung auch der Abdampfungsrückstände einigermassen Anhaltspunkte zur Beurtheilung des quantitativen Werthes dieser Quellen, namentlich auch Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage, ob diese sämmtlichen Quellen, gross und klein, einem Entstehungsheerde angehören und nur mehrfache Verzweigungen weniger Hauptarme sind, welche diesem Heerde entsteigen. Am Wahrscheinlichsten ist wohl diese Ansicht. Allerdings ist von den beiden Knotenpunkten im Quellenknäuel derjenige der Wyhquelle, oder die Wyhquelle selbst sowohl in der Gesammtmenge der festen Bestandtheile, wie auch den einzelnen Salzen gehaltreicher als die Suot-Sassquelle, wie überhaupt das gehaltreichere Erscheinen sich mehr in der oberen Thalseite, der westlichen, äussert, allein dennoch sind die Differenzen nicht gross genug, um beide Quellen als eigenthümlich in ihrer Art zu bezeichnen und mag eben bei der Suot-Sass noch etwas athmosphärisches Wasser das reine Quellwasser verdünnen, ohne dabei eine ursprüngliche Gleichheit auszuschliessen. Die Talur- und Rimmasquelle sind ganz gewiss mit der Suot-Sass übereinstimmend und nur verändert durch Einwirkung der athmosphärischen Luft und ihre stagnirende Beschaffenheit. Von allen Sauer-Quellen dieser Nordseite scheint indess die gehaltreichste und werthvollste, wenn auch wenigst wasserreiche diejenige von Baraigla zu sein,

welche mehr fixe Bestandtheile als jede der übrigen enthält. Sie ist, aus dem Felsen sickernd, auch wahrscheinlich die reinste. Das Nachfolgende mag die oben ausgesprochenen Ansichten mitbegründen helfen.

Kohlensäure. Talur und Rimmas schmecken am Wenigsten prickelnd und brausen am Schwächsten auf Säurezusatz; dann folgt aufwärtsgehend Suot-Sass und Wyh und am reichsten erscheint Baraigla.

Chlor. Die Trübung ist bei Talur, Rimmas, Suot-Sass und Wyh nahezu gleich unbedeutend, am Deutlichsten abermals bei Baraigla.

Schwefelsäure. Auch hier steht Baraigla im Reichthume Oben an, die Uebrigen unter sich nahe gleich.

Kalk. Baraigla am Wenigsten, die übrigen nahezu gleich.

Magnesia. Talur und Rimmas am Wenigsten, Suot-Sass, Wyh und Baraigla ziemlich gleich.

Eisengehalt. Es wurde dazu allemal 1 Flasche verwendet und der Niederschlag vorerst gelöst. Dabei zeigte sich, dass die 5 Quellen in nachfolgender Ordnung im Eisengehalte auf einander folgten. Am Wenigsten besass Talur, etwas mehr Rimmas, dann folgte Baraigla, weiter Wyh und am Meisten besass Suot-Sass (nach der Analyse jedoch Wyh).

Aus den Bestimmungen der Gesammtmenge fixer Bestandtheile ergiebt sich folgende aufwärtssteigende Ordnung:

Talur.	Rimmas.	Suot-Sass.	Wyhquelle.	Baraigla.
0,6170 p/m.	1,0070 p/m.	1,2290 p/m.	1,3600 p/m.	1,7070 p/m.

Vordem ich mich zur nähern Besprechung der 3 Hauptsäuerlinge des Thales wende, will ich grösster Vollständigkeit wegen noch im Vorbeigehen der beiden Brunnen in Schuls Erwähnung thun, von denen der eine in Unterschuls ein schwaches Sauerwasser ist und die Fontana da Platz heisst, der andere sich in Oberschuls, unweit des Wieland'schen Gasthofes befindet und für

seine „Weichheit“ berühmt oder namentlich bei Wäscherinnen bekannt ist.

1) Fontana da Platz.

Dieser Brunnen wird, freilich mit gewöhnlichem Wasser stark untermischt, durch das Abwasser der Wyhquelle gespeist, welches einen bluthrothen Niederschlag bildend, in Holzrinnen nach dem Dorfe geleitet wird. Auf diese Weise machen Menschen und Vieh unentgeltliche Trinkkuren.

2) Der weiche Brunnen.

Aus Nachfolgendem rechfertigt sich sein Name, wenigstens vergleichsweise mit dem Platzbrunnen.

Vergleichung beider miteinander.

Kohlensäure. Auf Säurezusatz, bei Beiden kein Brausen bemerkbar.

Schwefelsäure. Bei 2) mehr als bei 1).

Chlor. Bei 2) ebenfalls mehr als bei 1).

Kalk. Bei 2) weniger als bei 1).

Magnesia. Bei 2) mehr als bei 1).

Eisen. Keines in Lösung.

Man ersieht aus Obigem zur Genüge, dass der „weiche Brunnen“ seinen Namen verdient, wenigstens dem Platzbrunnen gegenüber der mehr härtenden Kalk besitzt, dagegen in den andern Bestandtheilen zurücksteht. In Betreff der festen Bestandtheile finden sich in dem Platzbrunnen deren mehr; nämlich:

Fontana da Platz.	Der weiche Brunnen.
0,5310 p/m.	0,4870 p/m.

Zur bessern Uebersicht im Beurtheilen des Werthes der 3 Hauptsauerquellen von Schuls und Tarasp will ich dieselben hier Unten nochmals zusammenstellen.

	I.	II.	III.
1 Pfund = 7680 Gran enthält Gran	Tarasper Sauerwasser.	Wyhquelle.	Suot-Sassquelle.
Kohlensaurer Kalk . . .	14,6096	9,4671	7,9703
Kohlensaure Magnesia . .	2,5850	0,6481	0,5998
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,2534	0,2035	0,0975
Kohlensaures Manganoxydul	—	0,0130	—
Kohlensaures Natron . . .	7,9296	0,0284	—
Chlornatrium	0,4377	0,0161	0,0069
Schwefelsaures Natron . .	1,6488	0,0867	0,1528
Schwefelsaures Kali . . .	0,7334	0,0837	0,0875
Schwefelsaurer Kalk . . .	—	—	0,1443
Kieselerde	0,1420	0,1474	0,1136
Phosphorsäure	—	0,0015	—
Thonerde	—	0,0007	—
bei Quelltemp. u. Normaldruck beträgt in ℔ = 32 C. Zoll:			
Freie u. halbfreie Kohlensäure	62,23 C.Z.	48,42 C.Z.	47,93 C.Z.
wirklich freie „	37,91 „	38,37 „	39,49 „

Vergleicht man nun diese 3 Quellen mit einander, so ersieht man auf den ersten Blick, dass in jedem einzelnen der Bestandtheile, durch die ganze Reihe der Zusammenstellung hinunter, die Wyh- und Suot-Sassquelle hinter dem Tarasper Sauerwasser zurückstehen, jede derselben ist ärmer als die Tarasper.

Allein nicht nur die beiden Quellen von Schuls übertrifft dieser Säuerling um sehr vieles, er ist in mehrfacher Beziehung sogar über St. Moritz zu setzen und schwingt sich im Gehalte an Kohlensaurem Natron, Schwefelsaurem Natron und Kali, sowie an Kohlensäure sogar über die Schwalbacher-Quellen hinauf. Mit dem Fideriser Wasser hat er Aehnlichkeit, ist aber durchwegs reicher an fixen Bestandtheilen, namentlich Kohlensaurem Natron. Pyr-

mont steht ebenfalls weit hinter ihm zurück. Währenddem Rippoldsau hauptsächlich Glaubersalz enthält, ist hier das Kohlensaure Natron vorwiegend. Ich stehe somit nicht an, diese neue Sauerquelle zu den besten alcalischen Eisensäuerlingen zu zählen und zweifle keinen Augenblick, dass eine spätere Analyse, nach wirklich guter Fassung der Quelle, ihre Eigenschaften nur noch erhöhen wird. Der stark ausgesprochene alcalische Charakter dieses Wassers, in Verbindung mit Eisen- und Kohlensäurereichthum, erklärt sich leicht aus den Formationen der südlichen Thalseite, aus deren geheimnissvoller Werkstätte die Natronsäuerlinge des unfernen Tarasp sich zur Oberfläche drängen. Der Tarasper Säuerling participirt an dieser alcalischen Natur und steht mitten drin zwischen einem reinen Eisensäuerling und einer Salzquelle.

Offenbar würde er, bei je zur Ausführung gelangender Curanstalt, Wasser genug für die Trinkenden liefern, während die Schulser-Säuerlinge das Material für die Bäder bieten würden. Da von den beiden Schulser Quellen die Wyhquelle entschieden die gehaltreichere ist und zudem bedeutend näher den übrigen Quellen liegt, könnte man um so leichter die Suot-Sass ganz aufgeben. Erwägt man aber noch, dass von der oben analysirten Tarasper Sauerquelle an, längs des Inns und zum Theil in der unmittelbarsten Nähe der Salzquellen eine ganze Reihe von Säuerlingen sich zeigen, die wohl alle mehr oder weniger Natronhaltig sein dürften, dass hinwieder vom Salzquellenbecken ostwärts gegen Schuls hin bis zur Suot-Sassquelle unter Sins all' die oben erwähnten und noch eine Anzahl anderer kleinerer Sauerquellen zu Tage treten und bei gehöriger Nachforschung und Fassung nutzbar gemacht werden könnten; — so kann man wohl dreist behaupten, dass sich kaum eine Gegend vorfindet, die solch' eine Reihenfolge der manigfaltigst zusammengesetzten Säuerlinge aufweist und der medizinischen Verwendung einen so freien und weiten Spielraum verspricht.

C. Gruppe wirklicher und sogenannter Schwefelwasser.

a) Wirkliche Schwefelwasser.

Zu diesen gehört einzig nur die Schwefelquelle von Tarasp im Valatscha-Tobel gelegen. Man erreicht dieselbe nach halbstündigem, ziemlich mühsamem Wege in südwestlicher Richtung vom Dorfe Tarasp aus, nachdem man Anfangs bergan, später über lockeres Steingeröll steil bergab klettern muss. Sie fliesst in mässigem Strahle horizontal aus einem Felsen heraus, der mit einer schmutziggelben, theils röthlichen Kruste überzogen ist. Hart neben der Quelle vorbei strömt in heftigem Laufe ein starker Waldbach, der mit seinem Staube fortwährend den Felsen netzt. Das Wasser schmeckt schwach nach Schwefelwasserstoff und riecht auch etwas danach wenn man es schüttelt, indessen verräth der Geruch keinen bedeutenden Gehalt an diesem Gase. Gefasst ist die Quelle durchaus nicht und führt sehr wahrscheinlich auch noch athmosphärisches Wasser mit sich. Bei dem fortwährenden Luftwechsel um die Quelle herum kann sich auch durchaus kein freies Schwefelwasserstoffgas in der nächsten Umgebung derselben sammeln und dadurch ihr den Namen einer Schwefelquelle eher vindiciren, wie solches auf der Schulser-Seite mit der sogenannten Schwefelquelle von Val Chialzina und derjenigen über der Wyhquelle stattgefunden hat. Immerhin kann diese Schwefelquelle schon bei gegenwärtiger Zusammensetzung derjenigen von Serneus wenigstens als ebenbürtig angesehen werden und würde verdienen besser gefasst und in Thonröhren nach Chiaposch oder Vallatscha heraus geleitet zu werden, um dem Publikum zu dienen.

Meine Analyse gilt also nur für den jetzigen Zustand der Quelle und werden die Resultate nach besserer Fassung sehr wahrscheinlich günstiger sich gestalten.

Physikalische Verhältnisse.

Das Wasser erscheint im Glase wie an der Quelle farblos und klar. Seine Reaction ist neutral; es liefert in der Minute über eine eidgenössische Maass Wasser, also mehr als 1500 Cub. Cent.

Specifisches Gewicht. Es ergab 1,0005.

Qualitative Analyse.

Da mir von diesem Wasser keine grössere Menge zu Gebote stand, habe ich mich mit selteneren Bestandtheilen nicht abgegeben und hätte deren quantitative Bestimmung beim jetzigen Zustande der Quelle auch gar keinen Werth. Der Schwefelwasserstoff ist offenbar als solcher und nicht an eine Base gebunden im Wasser, indem das Wasser mit Nitroprussidnatrium keine blaue Färbung nachweist.

Quantitative Analyse.

Sie wurde wie bisher angegeben ausgeführt. Die Kohlensäure- und Schwefelwasserstoffbestimmungen geschahen an Ort und Stelle, letztere mit einer titrirten Lösung von Jod in Jodkalium auf volumetrischem Wege.

A. *Bestimmung des Chlors.*

350 Gr. Wasser gaben 0,0755 Gr. Chlorsilber
= 0,0533 Chlor p/m.

B. *Bestimmung der Schwefelsäure.*

300 Gr. gaben 0,0342 Gr. schwefelsauern Baryt
= 0,0391 Schwefelsäure p/m.

C. *Bestimmung der Kieselsäure.*

814 C. C. m. = 814,4 Gr. Wasser gaben 0,0261 Gr. Kieselsäure = 0,0320 Kieselsäure p/m.

D. *Bestimmung des Eisens.*

814 C. C. m. = 814,4 Gr. Wasser gaben 0,0121 Gr. Eisenoxyd
= 0,0133 Eisenoxydul p/m.

E. *Bestimmung des Kalkes.*

814 C. C. m. = 814,4 Gr. gaben 0,1229 Gr. kohlensauern Kalk
= 0,1509 kohlensauern Kalk p/m.
= 0,0846 Kalk p/m.

F. *Bestimmung der Magnesia.*

814 C. C. m. = 814,4 Gr. Wasser gaben 0,0053 phosphorsaure Bittererde
= 0,0023 Magnesia p/m.

G. *Bestimmung der Alkalien.*

700 Gr. Wasser gaben 0,0626 Gr. Chloralkalien
= 0,0894 Chloralkalien p/m.

H. *Bestimmung des Kali's.*

700 Gr. Wasser gaben 0,0560 Chlorkaliumplatinchlorid
entsprechend 0,0243 Chlorkaliun p/m.
= 0,0154 Kali p/m.

I. ***Bestimmung der Gesammtmenge fixer Bestandtheile.***

200 Gr. Wasser gaben 0,0473 bei 150° getrockneten Rückstand
= 0,2365 p/m.

K. ***Bestimmung der Kohlensäure.***

762 Gr. Wasser gaben 0,3266 Gr. bei 100° getrockneten Niederschlag. Von diesem Niederschlag gaben 0,1951 Gr. 0,0236 Gr. Kohlensäure, folglich
= 0,5183 Kohlensäure p/m.

L. ***Bestimmung des Schwefelwasserstoffes.***

760 Gr. Wasser gaben 0,001826 Gr.
= 0,0024 Schwefelwasserstoff p/m.

Berechnung der Analyse.

a) Schwefelsaures Kali.

Kali vorhanden	0,0154
bindet Schwefelsäure . .	0,0093
zu schwefelsaurem Kali	0,0247

b) Schwefelsaures Natron.

Schwefelsäure vorhanden . . .	0,0391
gebunden an Kali	0,0093
bleibt Schwefelsäure	0,0298
bindet Natron	0,0230
zu schwefelsaurem Natron . .	0,0528

Chloralkalien 0,0894
ab Chlorkalium 0,0243
bleibt Chlornatrium 0,0651
entspricht Natron p/m. . . . 0,0344
Gebunden an Schwefelsäure . . 0,0230
bleibt Natron 0,0114
entspricht Natrium 0,0084
bindet Chlor 0,0129
zu Chlornatrium 0,0212
Chlor gefunden 0,0533
gebunden an Natrium 0,0129
„ „ Magnesia 0,0038
0,0167
bleibt Chlor 0,0366
bindet Calcium 0,0206
zu Chlorcalcium . . . 0,0472
Chlor gefunden 0,0533
gebunden an Natrium . 0,0129
bleibt Chlor 0,0404
ab für Magnesium . . . 0,0038
bleibt Chlor 0,0366
bindet Calcium 0,0206
zu Chlorcalcium . . . 0,0472
Zieht man vom Calcium im Ganzen 0,0604
ab das an Chlor gebundene . . 0,0206
so bleibt Calcium 0,0398
entsprechend Kalk 0,0557
bedarf Kohlensäure 0,0437
zu kohlensaurem Kalk 0,0994
Das Eisenoxydul beträgt . . . 0,0133
bindet Kohlensäure 0,0081
zu kohlensaurem Eisenoxydul . 0,0214

Berechnung der kohlensauern Salze.

Kohlensäure im Ganzen vorhanden . .	0,5183
gebunden an Kalk	0,0437
„ „ Eisenoxydul . .	0,0081
Summa gebundener Kohlensäure . . .	0,0518
bleibt freie und halbfreie Kohlensäure .	0,4665
und wirklich freie Kohlensäure . . .	0,4147

Zusammenstellung der Resultate.

Das Tarasper Schwefelwasser enthält:

I. Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile. **In 1000 Theilen.**

Schwefelsaures Kali	0,0247
„ Natron	0,0528
Chlornatrium	0,0212
Chlormagnesium	0,0051
Chlorcalcium	0,0472
Kohlensaurer Kalk	0,0994
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0,0214
Kieselsäure	0,0320
Summa fixer Bestandtheile . .	0,3038
direkt bestimmt	0,2365

Gasförmige Bestandtheile.

freie und halbfreie Kohlensäure . . .	0,4665
wirklich freie Kohlensäure	0,4147
Schwefelwasserstoff	0,0024

II. Die kohlensauern Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	In 1000 Theilen.
Doppelt kohlensaurer Kalk . . .	0,1431
„ kohlensaures Eisenoxydul	0,0295
Schwefelsaures Kali	0,0247
„ Natron	0,0528
Chlornatrium	0,0212
Chlormagnesium	0,0051
Chlorcalcium	0,0472
Kieselerde	0,0320
Summe fixer Bestandtheile . . .	0,3556

III. 1 ℔ = 7680 Gran enthält Gran.

Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Fixe Bestandtheile.	
Schwefelsaures Kali	0,1896
„ Natron	0,4055
Chlornatrium	0,1628
Chlormagnesium	0,0391
Chlorcalcium	0,3624
Kohlensaurer Kalk	0,7633
Kohlensaures Eisenoxydul . . .	0,1643
Kieselerde	0,2457
Summe fixer Bestandtheile . . .	2,3327

Gasförmige Bestandtheile:

freie und halbfreie Kohlensäure	3,5826
wirklich freie Kohlensäure	3,1848
Schwefelwasserstoff	0,0184

Vergleichung dieser Quelle mit derjenigen von Serneus.

Fixe Bestandtheile. im ℔ zu 7680 Gran.

	Tarasp.	Serneus.
Schwefelsaures Kali . .	0,1896	0,3005
„ Natron .	0,4055	0,3437
Chlornatrium . . .	0,1628	0,0142
Chlormagnesium . . .	0,0391	—
Chlorcalcium	9,3624	—
Kohlensaures Natron . .	—	0,7877
Kohlensaurer Kalk . . .	0,7633	1,8321
Kohlensaure Magnesia .	—	0,8420
Kohlensaures Eisenoxydul	0,1643	0,0027
Kieselerde	0,2457	0,0596
Summe fixer Bestandtheile	2,3327	4,1825

Flüchtige Bestandtheile.

freie u. halbfreie Kohlensäure	3,5826	2,2654
wirklich freie Kohlensäure	3,1848	1,0167
Schwefelwasserstoff . .	0,0184	0,0032

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, dass die beiden Quellen nahezu gleiche Summen schwefelsaurer Salze enthalten, dass Tarasp mehr Chlorverbindungen und mit Ausnahme vom Kohlensauren Eisenoxydul weniger kohlensaure Salze enthält als Serneus, namentlich fehlen ihm die Kohlensaure Magnesia und das kohlensaure Natron. An freier Kohlensäure wie an Schwefelwasserstoff ist dagegen Tarasp reicher. Die Wassermenge ist bei dem Tarasper Schwefelwasser dermalen noch weit geringer als beim Serneuser.

b) Sogenannte Schwefelwasser.

Hieher setze ich 2 Mofetten, die man fälschlicher Weise Quellen nennt weil namentlich bei nasser Jahreszeit sich manchmal eine Wasserpfütze gerade da sammelt, wo das Becken der Gasausströmung sich befindet. Es ist eine durchaus falsche und unrichtige Auffassung, wenn man diese Localitäten für Quellen hält.

1) Val Chialzina Schwefelquelle.

So sehr lag mir daran genau zu wissen, ob diese Becken zu den eigentlichen Mofetten zu rechnen sind oder wirklich den Namen von Schwefelquellen verdienen, dass ich das Gas der sogenannten Schwefelquelle von Val Chialzina zwischen Schuls und Fettan dem ausgezeichneten Gasanalytiker, Herrn Geheimhofrath Prof. Bunsen in Heidelberg, zum gütigen Untersuchen zustellte und laut nachfolgender Analyse nur Spuren von Schwefelwasserstoff von ihm entdeckt werden konnten, die er nicht quantitativ zu bestimmen im Stande war. Das Gas bestand aus 99,10% Kohlensäure und 0,90 Stickstoff. Somit verdient die Quelle von vornherein nicht den Namen einer Schwefelquelle, sondern ist eine Mofette wie die andern, deren Hauptgas Kohlensäure ist, welche gerade hier unter einer schmutzigen Wasserpfütze ihr Gas emporsendet. Allerdings ist der starke Geruch nach Schwefelwasserstoff in dieser engen, tief eingeschnittenen, abgeschlossenen Chialzinaschlucht sehr zur Annahme einer Schwefelquelle hindrängend, allein man muss hierbei nicht übersehen, dass eine sehr geringe Menge Schwefelwasserstoff bei seinem durchdringenden Geruch ein sehr ansehnliches Luftvolumen, das keiner Circulation ausgesetzt, wie es hier meist der Fall ist, verpesten kann und dadurch einen Reichthum an Gas vermuthen lässt, der nirgends vorhanden.

Gerade die Chialzinaquelle wird sehr leicht von Wasser gespeist, indem hart oberhalb derselben ein Bach vorbeifliesst, der 8⁰ R. Wärme besass, während die ruhig stehende Quelle 9⁰ R. zeigte. Aus der Tiefe empor dringt nur das Gas, das Wasser sickert seitwärts in die Pfütze hinein; der Charakter einer Quelle fehlt also hier gänzlich. Ganz ähnlich verhält es sich mit einer zweiten sogenannten Schwefelquelle oberhalb der Wyhquelle.

Aeltere Leute behaupten indessen, es sei ehemals in der Val Chialzina eine förmliche Quelle zu Tage getreten, die von einem Erdschlipf verschüttet worden sei. — Es lohnte sich daher wohl der Mühe auf die Wegräumung dieser nicht beträchtlichen Schuttmasse Bedacht zu nehmen, um der Wahrheit dieser Tradition mehr auf die Spur zu kommen.

2) Sogenannte Schwefelquelle oberhalb der Wyhquelle.

Aus dem weichen Schlamm des Grundes steigen ganze Ströme von Blasen auf. Sie bestehen aus einem Gemenge von Kohlensäure, Stickstoff und Spuren von Schwefelwasserstoff, welcher letztere Bleipapier rasch färbt. Im September 1853 lag die Vertiefung vollständig trocken und ist es auch meistens den ganzen Sommer hindurch, ausgenommen während längerer Regenzeiten. Es ist auch dieses eine reine Mofette und hat keinerlei Ansprüche auf den Namen einer eigentlichen Mineralwasser-Quelle. Ob diese sog. Schwefelquellen aber nicht zweckmässig zur Bereitung von in neuester Zeit so beliebten Schlammbädern verwendet werden könnten, will ich dahingestellt sein lassen. Jedenfalls lassen sich aus denselben, sowie aus den Moffetten sehr reichhaltige und wirksame Gasbäder gewinnen. Endlich wende ich mich zum Schlusse noch zu den eigentlichen:

D. Mofetten,

Diese Mofetten sind allerdings merkwürdige, für die Schweiz wohl einzig hier vorkommende Erscheinungen, die gewöhnlich nur in vulcanischen Gegenden beobachtet werden und aus Oeffnungen im Boden bestehen, aus denen beständig Gase, namentlich Kohlensäure, ausströmen. Die beiden vorerwähnten sogenannten Schwefelquellen gehören hieher und habe ich dieselben nur darum unter einem andern Titel abgehandelt, um sie der Volkssage nicht gleich von vornherein zu entziehen. Die Mofetten, von denen ich hier reden will, befinden sich etwa 1/4 Stunde westlich von der Wyhquelle, unweit der Strasse nach Fettan. Die Stelle der Hauptmofette zeichnet sich durch einen auf 50 Schritte umher unfruchtbaren Fleck Landes, das nur seltene und niedere Halme zu treiben vermag. An der wenig überwachsenen Stufe bemerkt man 2 Oeffnungen von 6—8 Zoll Breite, die wenige Fuss auseinander liegen und sich schief zwischen Geschiebe in die Tiefe senken. Der Eingang ist von hunderten todten Insekten, besonders Käfern, bisweilen von todten Mäusen, seltener noch von todten Vögeln, besetzt, die statt eines Zufluchtsortes ihr Grab fanden. Gleichwie in der Hundsgrotte von Neapel bemerkt man aufrechtstehend nichts von dem verderblichen Gase, das schwer ist und sich dem Boden nach auf den Abhang ausbreitet, allein wie man sich etwa auf einen Fuss vom Boden herabbückt, bemerkt man einen eigenen stechenden Geruch und wird von einem heftigen, erstickenden Husten ergriffen. Die Landleute behaupten, dass die Felder beim Verschliessen der Löcher auf einen grossen Umkreis unfruchtbar werden. Jedenfalls hat die Durchdringung des Bodens mit Gas eine gewisse Ausdehnung, denn 20 Schritte östlicher findet man eine weitere Oeffnung im Gebüsch und etwas tiefer östlich eine dritte, die besonders Schwefelwasserstoff aushauchen soll.

Das Auftreten dieser Mofetten muss nach Moussons*) interessanter Arbeit über Tarasp und Schuls vermuthlich mit dem Erscheinen der Sauerquellen in Verbindung gebracht werden. Das mit dem Wasser aus der Tiefe gestiegene Gas fand in dem lockern Boden Gelegenheit nach Oben zu entweichen, während das Wasser vermöge seiner Schwere tiefer eine Oeffnung suchte.

Schliesslich will ich im Vorbeigehen einer ganzen Menge von mineralischen Effloreszenzen und Ausschwitzungen Erwähnung thun, die sich besonders häufig in der Val Chialzina, ferner an der Baraiglaquelle etc. als feinen Pelz von Bittersalz, der den zerfallenden Schiefer bedeckt, verfolgen lassen.

In einer unter die Sinterbildung eingreifenden Höhle zwischen Sins und Schuls hängen von der Decke fingerdicke Zapfen von fast reinem Bittersalz; eine andere Höhle, $^1/_2$ Stunde über Vulpera, am Rande der tiefen Schlucht des Scarlbaches gelegen, hat Incrustationen von Eisenvitriol.

Aus dem bisher gesagten folgt, dass in der Gegend von Schuls und Tarasp in einem Umkreis einer Stunde nicht weniger als 20 Mineralquellen der verschiedensten Art zu Tage kommen und sie erscheint daher, wie keine andere im Gebiete der Schweizeralpen, als ein Mittelpunkt, in welchem der Verbindungen mit dem Erdinnern und der unterirdischen Ausflüsse ungewöhnlich viele zusammengedrängt sind. In geringerem Grade scheint übrigens die ganze Thallinie des Inn diese Eigenschaft zu theilen. Mineralquellen, die noch unbenutzt sind, finden sich in grösserer Menge zusammengedrängt im Suert-Tobel, $1^1/_2$ Stunden hinter Sins, woselbst etwa 18—20 grössere oder kleinere Quellen in einer Strecke von

---

*) An die zürcherische Jugend auf das Jahr 1850.

100 Schritten zu Tage kommen, über die ich seinerzeit dem Vorstande von Sins ein Gutachten ablegte. Es sind lauter Säuerlinge. Andere Mineralquellen finden sich bei Ardez, Fettan etc. etc.; zuletzt gelangt man einerseits im obersten Engadin zu dem 10 Stunden entfernten, weltbekannten Bade St. Moritz, anderseits nach Osten in 8 Stunden Entfernung zu dem von Tyrolern stark besuchten Sauerbrunnen von Obladis bei Prutz. Alle diese Quellen sind überdiess kalt, wiewohl vermuthlich konstant in ihrer Temperatur und scheinen daher unter anderen Verhältnissen zu Tage geführt zu werden, als die dem Jura zugehörenden wahren Thermen.

Um indessen dieser Gruppe der rhätischen Alpen auch noch den heilbringenden Schatz einer reinen Therme zu gewähren, hat die Natur in dem in gerader Richtung nur ungefähr 8 bis 10 Stunden entfernten, altberühmten Bade zu Bormio, an der weltbekannten Stelviostrasse einen solchen, reichsprudelnden, an Wärme die Pfäfferserquelle übertreffenden Gesundheitsborn geöffnet.

II. Ueber den Werth der behandelten Quellen von Tarasp und Schuls.

a) Die Natronsäuerlinge von Tarasp und Schuls.

Schon jetzt fehlt es dem Tarasper-Wasser nach dem was darüber bekannt gemacht worden, nicht an Ruf weder im In- noch im Auslande; nur Unkenntniss, Vorurtheil und Eigennutz der Bewohner hinderten bisher sein Aufkommen. Schönlein besuchte noch als Professor in Zürich Tarasp und hat sich über den hohen Werth desselben eben so günstig als tadelnd über den Mangel aller Einrichtungen ausgesprochen. Der berühmte Balneograph Osann aus Berlin erklärte bei seinem Besuche in Tarasp und Schuls, dass er diese Quellen, sowie die Gegend unbedenklich denen von Eger zur Seite stelle. Er äussert sich ferner in seinem

grossen Werke (Heilquellen der vorzüglichsten Länder Europas in folgender Weise: „Hiernach ist das Mineralwasser von Tarasp eines der wichtigsten und arzneikräftigsten der Schweiz, mit dem sich selbst die bedeutendsten Natronsäuerlinge und Bittersalzquellen nicht messen können; denn weder der Sprudel in Carlsbad, noch der Marienbader Kreuzbrunnen, noch die Franz- und Salzquelle zu Eger, noch Bilin lassen sich damit vergleichen und auch die Bittersalzquelle von Saidschütz, Sedlitz und Anderen, die man öfters mit den Tarasper Heilquellen zusammengestellt hat, ermangeln durchaus der Alcalität der Letzteren etc. etc.“

Vetter sagt in seiner Heilquellenlehre:

„Bei dieser Constitution des Wassers können sich sogar die bedeutendsten unserer alkalischen Eisensäuerlinge nicht mit dieser vergessenen und verlassenen Heilquelle messen; weder der Sprudel noch der Marienbader Kreuzbrunn, noch die Franz- und Salzquelle zu Eger, noch selbst Bilin lassen sich damit vergleichen. Die Quellen vom Saidschütz, Sedlitz etc., welche man öfters mit Tarasp zusammengestellt hat, ermangeln vollkommen der Alkalität, mit welcher diese, im eingeengten Bette des Inn entspringende Quelle, hervorbricht.“

In der That halten unsere Natronsäuerlinge den Vergleich mit den berühmtesten Quellen nicht nur Deutschlands, sondern auch Italiens und Frankreichs aus. Unter den genauer bekannten Mineralquellen unseres eigenen Vaterlandes ist, nach Casselmann*) nur eine einzige, die des Römerbades im Kanton Aargau, welche mehr feste Bestandtheile enthält, bei keiner der übrigen ist bisher ein ähnlicher Reichthum bemerkt worden. Bei einem gleichen Eisengehalt übertrifft die Tarasper-Quelle, die von Kaiser-Franzensbad, von Mariakreuz, Geilnau und Selters an Natroncarbonaten, an Chlornatrium und Talkerdesalzen. Bei fast gleichem Glaubersalz-

*) Annalen der Chemie und Pharmacie LI Bds. 1. Heft.

gehalt wie der Karlsbader-Sprudel und bei geringerem Kochsalzgehalt als die Wiesbadener Quelle ist sie reicher als diese beiden in allen übrigen festen Bestandtheilen, während ihr die Quellen von Ems, Schlangenbad, Gastein, Teplitz und Bilin in keinem der Bestandtheile gleich kommen. Unter den berühmtesten, bis jetzt analysirten italienischen Heilquellen enthalten die von Recoaro, die an Eisen reicher sind, ferner die kräftigsten Thermen der Insel Ischia, deren Kochsalzgehalt ungefähr der nämliche ist, sowie die von Pisa alle übrigen Salze in bei Weitem geringeren Mengen.

Diese Angaben mögen genügen zur richtigen Beurtheilung desjenigen, was bisher für die Ausbeutung dieser Goldgruben geschehen, gegenüber jenem was hätte geschehen sollen.

b) Die Sauerquellen (Eisensäuerlinge) von Schuls und Tarasp.

Meine Ansicht über den Werth der beiden Hauptquellen von Schuls und derjenigen auf Tarasperseite habe ich weiter Oben schon ausgesprochen und verweise daher auf jene Seiten. Ich wiederhole nochmals, dass der Tarasper Säuerling zu den besten Quellen Europas zu zählen ist, als Zwischenstufe zwischen eigentlichem Säuerling und reinem Salzwasser. Die nebeneinander laufenden Eigenschaften des Stärkens und Auflösens und nicht nur des einen oder anderen allein, verleihen dem Tarasper Säuerling seinen besondern Werth. Sehr wohl denkbar wäre es, dass bei geschickterer Fassung nahe am Ursprungsheerde auch die Schulser Sauerquellen sich derjenigen von Tarasp nähern würden, denkbar namentlich, dass der ansehnliche Kalkgehalt sich mindern würde. Ueberdiess versprechen die Schulserquellen in ihrer Reichhaltigkeit einen für alle Bedürfnisse ausreichenden Vorrath heilkräftigen Badewassers und dürften die leichteren Säuerlinge als Surrogat für Selterserwasser sich verwerthen lassen.

c) Die Schwefelquelle von Tarasp.

Ueber den Werth dieser habe mich ebenfalls nach Aufführung der Analyse schon weiter Oben ausgesprochen. Sie steht an Werth derjenigen von Serneus zum Mindesten nicht nach, sondern übertrifft sie an Schwefelwasserstoff wie auch an Chloriden und an kohlensaurem Eisenoxydul, somit wäre sie sicherlich der Fassung werth und auch werth heraus nach Chiaposch geleitet zu werden, wo sie den Curbedürftigen wenigstens bequem erreichbar wäre, welches jetzt keineswegs der Fall ist.

Im Voranstehenden habe ich sowohl die Gruppe der Salzquellen wie diejenige der Säuerlinge einer nähern Beurtheilung unterworfen und nachgewiesen, wie jede dieser Gruppen in ihrer Art von trefflicher Zusammensetzung ist, nachgewiesen, wie den herrlichsten Resultaten Nichts anderes im Wege steht, als deren Anbahnung. Der erste und wichtigste Schritt zu dieser Anbahnung ist nun bereits geschehen, die Quellen sind in den Besitz einer lebensfähigen, vielversprechenden Privatgesellschaft übergegangen, die ihnen schon in nächster Zeit jene grosse Zukunft zu bereiten verspricht, zu der sie unfehlbar früher oder später gelangen müssten.

Die neue fahrbare Strasse hat jetzt nicht nur die Alpen bis St. Moritz überstiegen, sondern dehnt sich bis Lavin aus, um hoffentlich in den nächsten paar Jahren die grosse Tyroler-Poststrasse zu erreichen und auf diese Weise ein kurzes Glied in der Verbindungslinie von Osten nach Westen einzuschalten. Bis zum Fusse unserer greisen Alpenhäupter, des gewaltigen Eisgürtels unserer Bündnergletscher, tragen aus allen Weltenden her die Schienengeleise das reisende Publikum mit Blitzesschnelle. Wie das ganze

Süddeutschland jetzt seine Sonntagsausflüge in's Appenzell macht, so wird man später einige ersparte Ferientage zum Ausfliegen in die malerischen Engadiner Thäler benutzen. Freilich muss sich zur Aufmunterung dazu manches bei unsern Landsleuten in Schuls und Tarasp ändern.

Es sollten daselbst wie in Kaiser-Franzensbad aus einem alten Gasthofe mit 8 Zimmern allmählig eine Ortschaft mit 50 Gebäuden zur Fremdenaufnahme werden, geschmückt mit blühenden Gärten, durchzogen von schönen Strassen. Statt der 10—20,000 Flaschen Wasser müssten alsdann, wie dort, 200,000—400,000 derselben versandt werden. Betrachtet man die Geschichte der Entwicklung der Quellen von Selters, der Marienbader- und Kissinger-Wasser, der Emser, Schwalbacher und Wiesbadener Quellen etc. etc. etc., so nimmt man überall und ohne Ausnahme wahr, dass von jenem Momente an, wo mit kräftigen Hebeln gehoben wurde, dieselben in kürzester Frist zu Curorten von europäischem Rufe wurden. Ich darf das Bad St. Moritz seit dem letzten Jahre füglich mit dazu zählen.

Hoffen wir daher, dass der Neubau der bisherigen morschen Verhältnisse in rascher Weise und mit klugem Eifer an die Hand genommen werde; zur Seite schaffend alle kleinlichen Rücksichten, gedrängt vom Schaffungseifer der Neuzeit, gehoben durch die Idee, nicht nur einem der freundlichsten Erdenwinkel eine schöne Zukunft zu eröffnen, sondern belebend, heilend und beglückend auf die leidende Menschheit im Allgemeinen einzuwirken.

Dass diese wenigen Blätter zu jenem grossen Endzwecke Einiges beitragen möchten, das ist der herzlichste Wunsch, mit dem ich sie der Oeffentlichkeit überliefere.

Schnellpresse-Druck der Offizin von J. A. Pradella in Chur.

J. M. Bigl

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Planta-Reichenau, Adolf <<von>>,

Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Schuls und Tarasp im Kanton Graubünden

Chur 1858

M.med. 848 o
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10288063-5